

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА
УКРАЇНИ**
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

УДК _____

№ Держ. реєстр. 0111U002553

Інвент. № _____

ПОГОДЖЕНО:

Керівник відділу "Рослинництво"

_____ В.В.Калитка

«__» _____ 2011 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор НДІ АТЕ

_____ В.В.Калитка

«__» _____ 2011 р.

ЗВІТ

про науково-дослідну роботу

Програма 3

**Розробка нових і вдосконалення існуючих технологій зберігання продукції
рослинництва з використанням антиоксидантних препаратів**

проміжний

Зав. Лабораторією

«Технологія первинної

переробки і зберігання

продуктів рослинництва»: _____ к.с.-г.н., доц. М.Є. Сердюк

Керівник програми:

_____ к.с.-г.н., доц. М.Є. Сердюк

Мелітополь, 2011

СПИСОК ВИКОНАВЦІВ

Керівник:	к.с.-г.н., доц. Сердюк М.Є.
Виконавці:	к.с.-г.н., доц. Прісс О.П.
	к.т. н. Загорко Н.П.
	к.т. н. Григоренко О.В.
	к.с.-г. н. Мироничева О.С.
	к.с.-г. н. Кюрчева Л.М.
	к.с.-г. н. Іванова І.Є.
	Соколова В.М.
	Байбєрова С.С.
	Коляденко В.В.
	Прокудіна Т.Ф.
	Жукова В.Ф.
	Гапріндашвілі Н.А.
	Бандура І.І.

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: складається з 97 сторінок, 18 таблиць та 22 рисунки.

Досліджено вплив післязбиральної обробки плодів яблуні антиоксидантною композицією на зміни товарної якості під час тривалого зберігання. Встановлено, що застосування комплексної композиції ДЕПАА сприяє підвищенню стандартної продукції в 1,01-1,1 рази, зниженню втрат від технічного браку в 1,1-1,6 рази порівняно з контрольним варіантом. Обробка ДЕПАА дозволяє подовжити термін зберігання плодів на 30-60 діб залежно від помологічного сорту.

Досліджено вплив післязбиральної обробки плодів груші сорту Ізюминка Криму антиоксидантною композицією АКМ на зміни товарної якості під час тривалого зберігання. Встановлено, що передзбиральна обробка антистрессовою композицією АКМ знижує їх втрати маси, ступінь поразки мікробіологічними хворобами та фізіологічними розладами, підвищує збереженість на 30 діб з виходом стандартної продукції 97,3%.

Досліджено вплив післязбиральної обробки плодів сливи сорту Волошка антиоксидантною композицією АКМ на зміни товарної якості під час тривалого зберігання. За результатами наших досліджень можна зробити висновок, що передзбиральна обробка плодів сливи сорту Волошка антиоксидантною композицією АКМ сприяла збільшенню виходу стандартної продукції з високими органолептичними показниками, зниженню рівня мікробіологічних захворювань, фізіологічних розладів та втрати маси при зберіганні та вдвічі збільшувала їх лежкість.

Досліджено вплив обробки плодів розчинами біантиоксидантів на тривалість зберігання та якість плодів. Встановлено, що обробка плодів розчинами біантиоксидантів дозволяє в середньому знизити абсолютний відхід в 2,0-2,2 рази, підвищити вихід продукції першого товарного гатунку в 1,1-1,2 рази та подовжити термін зберігання плодів на 30 діб, у порівнянні з плодами без обробки (контроль). Розроблені рекомендації з приготування розчинів біантиоксидантів.

Досліджено вплив післязбиральної обробки перцю та кабачків антиоксидантними препаратами на тривалість зберігання і на збереженість смакових, поживних, товарних якостей; вивчення впливу антиоксидантних препаратів на природні втрати маси перцю та кабачків. Встановлено, що післязбиральна обробка перцю та кабачків антиоксидантними препаратами збільшує тривалість зберігання і підвищує збереженість смакових, поживних, товарних якостей; та знижує природні втрати маси перцю та кабачків.

Досліджено вплив обробки ягідної продукції біопрепаратами на тривалість зберігання та збереженість їх смакових і товарних якостей. Встановлено, що суниця садова при температурі до 8°C зберігається не більше доби. При зниженні температури до +3°C – тривалість зберігання збільшується до 3 діб. А при температурі 0–0,5°C зберігається до 5 діб. Суниця садова, знята зі зберігання, не зморщена та не прив'янута, але за період зберігання втратила тугор.

Досліджено можливості збільшення термінів зберігання різних видів рослинної продукції після збирання, за рахунок використання вакуумного охолодження, а також обґрунтування параметрів та режимів технології процесу. Було встановлено, що найбільш сприятливим показником тиску при вакуумному охолодженні є охолодження при тиску 56 325 Па та до температури 3 °C з внесенням вологи в камеру охолодження у лотках. Аналіз даних втрати маси свідчить про доцільність використання тиску -0,45 кг/см² (56 325 Па) при якому спостерігається не значна втрата вологи (рис. 8) при вакуумному охолодженні. Охолодження плодів черешні повинно бути проведено до температури 3 °C. Було розроблено та збудовано експериментальну установку для вакуумного охолодження рослинної сировини, що дозволяє проводити вакуумне охолодження продукту та регулювати в широких межах температуру та тиск всередині камери при охолодженні.

Розроблені наукові основи збереження якості рослинної продукції та продуктів переробки за різних способів заморожування та тривалого зберігання. З результатів досліджень зроблений висновок, що мікробіологічна обсіменінність через 24 години зберігання замороженої продукції збільшується,

але залишається значно нижчим за гранично допустимий рівень санітарних норм.

Дана оцінка впливу заморожування розсипом, тривалого зберігання на якість плодів черешні раннього, середнього та пізнього строків досягання. Визначено, що максимально високі органолептичні оцінки після зберігання в замороженому вигляді отримали сортозразки плодів черешні раннього строку досягання – Віха, Ласуня;

після зберігання шість місяців заморожені плоди черешні середнього строку досягання сорту Дебют мають максимальні значення дегустаційної оцінки (4,0 бали); заморожені сортозразки Аншлаг, Простір отримали максимальні дегустаційні бали в групі сортів черешні пізнього строку досягання -4,4 та 4,5 балів відповідно; аналізуючи значення дегустаційних оцінок в розрізі сортів черешні трьох строків дозрівання можна констатувати, що максимальна якість плодів черешні за органолептичними показниками відмічена в групі сортів пізнього строку дозрівання; максимальна втрата органолептичних властивостей плодів черешні відбувається на етапі заморожування, про що свідчать значення дегустаційних показників.

Визначено оптимальний з точки зору промислового виробництва зерновий носій для посівної грибною культури промислових штамів гливи звичайної *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) P.Kumm. Встановлено, що умови промислового виробництва посівного міцелію гливи звичайної на базі різних зернових носіїв (овес-, ячмінь-, пшениця – просо) не відрізняються за технологічними показниками та часом колонізації субстратів; енергія проростання та швидкість росту вегетативного міцелію не залежать від природи зернового носія; кількість точок інокуляції на сумішах овес – та пшениця-просо в 1,5 рази вище чим на суміші ячмінь –просо. З урахуванням технологічних переваг та цінової політики суміш пшениця-просо рекомендований для промислового виробництва міцелію зернового посівного гливи звичайної штамів НК-35, КЧ і К-12

Ключові слова: антиоксиданти, плоди яблуні, плоди груші, плоди сливи, плоди абрикоси, огірки, томати, чорна смородина, гриби, міцелій, заморожування, виноград, зберігання, фізіологічні та мікробіологічні хвороби, окисні процеси, лежкість, полифенолоксидаза, фенольні речовини, вітамін С.

ЗМІСТ

Тема 3.1 Формування якості та лежкість плодів яблуні за обробки антиоксидантними композиціями	7
Тема 3.2 Формування якості та лежкість плодів груші за обробки антиоксидантними композиціями	14
Тема 3.3 Формування якості та лежкість плодів сливи за обробки антиоксидантними композиціями	22
Тема 3.4 Вдосконалення технології зберігання продукції органічного садівництва (плоди кісточкових культур)	31
Тема 3.5 Розробка нових елементів технології зберігання плодових овочів з використанням антиоксидантів	44
Тема 3.6 Дослідження фізіолого-біохімічних процесів при зберіганні ягідної продукції, обробленої антистресовими композиціями	52
Тема 3.7 Удосконалення технологій охолодження зберігання плодів, овочів, ягід	57
Тема 3.8 Якість рослинної продукції та продуктів переробки за різних способів заморожування та тривалого зберігання в умовах сухого степу України	65
Тема 3.9 Оцінка придатності сортів дюків української селекції до заморожування розсипом та тривалого зберігання	72
Тема 3.10 Агробіологічне обґрунтування енергоефективних технологій вирощування грибів на щільних рослинних субстратах в умовах України	82

Тема 3.1 Формування якості та лежкість плодів яблуні за обробки антиоксидантними композиціями

Розділ 3.1.1 Вивчення впливу антиоксидантних композицій на товарні показники плодів яблуні за тривалого зберігання

Метою досліджень було: дослідження впливу післязбиральної обробки плодів яблуні антиоксидантною композицією на зміни товарної якості під час тривалого зберігання

Об'єкт дослідження був процес тривалого зберігання плодів яблуні за обробки антиоксидантною композицією.

Предмет дослідження були зміни смакових, поживних і товарних якостей яблуні при тривалому зберіганні з використанням антиоксидантної композиції.

Програма досліджень на 2011 р.

1. Закласти пошуковий дослід по встановленню впливу післязбиральної обробки плодів яблуні антиоксидантною композицією на тривалість зберігання і на збереженість їх смакових, поживних, товарних якостей
2. Виконати лабораторні дослідження
3. Обробити одержані результати та зробити їх аналіз
4. За отриманими результатами оформити звіт

Методика дослідження

Для досліджень були обрані перспективні та районовані для Південного Степу України сорти яблук пізнього терміну досягання Айдаред, Голден Делішес, Гренні Сміт, Джонаголд, Корей, Лігол, Ренет Симиренко, Роял Ред Делішес, Синап Алмаатинський, Старкримсон, Флоріна, які відбирали з насаджень ДП ДГ «Мелітопольське» с. Фруктове Мелітопольського району Запорізької області. Плоди яблуні були закладені на зберігання в вересні місяці 2011 року на базі холодильника ДП ДГ «Мелітопольське». Дослідження і обробка отриманих результатів проводилися на кафедрі «Технологія переробки та зберігання продукції сільського господарства» Таврійського державного агротехнологічного університету, м. Мелітополь. Обробку плодів здійснювали безпосередньо на деревах в саду шляхом обприскування їх заздалегідь

приготовленим робочим розчином. Обприскування виконували в суху ясну безвітряну погоду розчином комплексної антиоксидантної композиції ДЕПАА в концентрації 0.036% (за дистинолом). За контроль приймали плоди оброблені водою. Через 24 години плоди збирали та закладати на зберігання першого товарного сорту згідно ГСТУ 01.1.-37-160:2004 [1]. Зберігали при температурі $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря 90...95% згідно ДСТУ 2849-94 [2]. Повторність досліду – п'ятикратна. Відбір та підготовку проб до аналізів проводили згідно із ДСТУ ISO 874-2002 [3]. Закінчення терміну зберігання визначали за сумарними втратами плодів, не більше 10%.

В ході дослідження були враховані наступні показники: товарний аналіз проводився відповідно до методичних рекомендацій по зберіганню та переробки продукції рослинництва [1, 4]; ураження хворобами – шляхом огляду плодів, що знизили товарні якості та групування їх по товарним сортам і по роду ураження.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

За результатами досліджень термін зберігання яблук коливався від 120 до 240 діб (табл. 1) в залежності від помологічного сорту та варіанту обробки. Це свідчить про те, що тривалість зберігання яблук обумовлена як метеорологічними умовами року так і біологічними особливостями сорту. найвищою лежкістю були відмічені такі сорти яблук як Айдаред, Лігол, Джонаголд та Флоріна. Але при цьому у всіх дослідних варіантах не було відзначено абсолютного відходу. Обробка антиоксидантною композицією дозволила також знизити відходи від технічного браку, підвищити вихід стандартною продукції на 0,2-4,7% та подовжити термін зберігання на 30-60 діб залежно від помологічного сорту (табл. 1).

Основними причинами втрат та зниження якості плодів яблуні при тривалому зберіганні є ураження їх фізіологічними та мікробіологічними захворюваннями [5].

Таблиця 1

Товарна якість плодів яблуні, за обробки антиоксидантними композиціями

Варіант обробки	Термін зберігання, діб	Вихід стандартної продукції, %		Відходи, %	
		1 сорт	2 сорт	технічний брак	абсолютний відхід
Айдаред					
К	240	**86,72±0,12	-	**9,40±0,04	-
ДЕПАА		**91,43±0,20*	-	**5,84±0,04*	-
Голден Делішес					
К	180	**85,561±0,21	**0,96±0,02	**4,63±0,06	-
ДЕПАА		**89,75±0,12*	-	**5,17±0,03*	-
Гренні Сміт					
К	120	**87,73±0,10	-	**9,75±0,12	-
ДЕПАА	180	**90,53±0,11*	-	**6,81±0,06*	-
Джонаголд					
К	210	**89,43±0,16	-	**5,90±0,04	-
ДЕПАА	240	**89,52±0,14	-	**5,72±0,02*	-
Корей					
К	180	**87,49±0,11	-	**8,75±0,11	-
ДЕПАА	210	**90,91±0,09*	-	**5,33±0,09*	-
Лігол					
К	240	**90,43±0,13	-	**5,62±0,10	-
ДЕПАА		**94,69±0,08*	-	**2,13±0,11*	-
Роял Ред Делішес					
К	180	**89,57±0,11	-	**6,90±0,14	-
ДЕПАА		**89,93±0,06*	-	**4,99±0,07*	-
Ренет Симиренка					
К	180	**90,48±0,10	-	**6,81±0,06	-
ДЕПАА	240	**91,55±0,12*	-	**5,94±0,09*	-
Синап Алмаатинський					
К	210	**89,30±0,16	-	**6,09±0,11	-
ДЕПАА		**89,52±0,12	-	**6,56±0,09*	-
Старкримсон					
К	180	**89,51±0,11	-	**7,53±0,01	-
ДЕПАА		**90,74±0,08*	-	**6,99±0,02*	-
Флоріна					
К	210	**89,64±0,15	-	**5,80±0,05	-
ДЕПАА	240	**90,5±0,13*	-	**5,73±0,11	-

*- різниця вірогідна порівняно з контролем при $p \leq 0.05$

**- з урахуванням природних втрат маси

Таблиця 2

Ураження плодів яблуні мікробіологічними захворюваннями та фізіологічними розладами по видам, за обробки
антиоксидантними композиціями

Варіант обробки	Кількість стандартної продукції, %	Мікробіологічні захворювання, %				Фізіологічні розлади, %			
		гірка гниль	плодова гниль (моніліоз)	пеніцильоз	кладоспоріоз	побуріння		підшкіркова плямистість	в'янення
						м'якуша та серцевини	шкірочки (загар)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Айдаред									
К	86,72±0,12	1,73±0,04	-	-	-	-	-	7,67±0,12	-
ДЕПАА	91,43±0,20*	-	-	-	-	-	-	5,84±0,04*	-
Голден Делішес									
К	89,56±0,22	-	-	-	-	-	-	3,62±0,08	1,01±0,11
ДЕПАА	89,75±0,12*	-	-	-	-	-	-	2,08±0,10*	3,10±0,08*
Гренні Сміт									
К	87,73±0,10	-	-	-	-	-	9,75±0,12	-	-
ДЕПАА	90,53±0,11*	-	-	-	-	-	6,81±0,06*	-	-
Джонаголд									
К	89,43±0,16	-	-	-	-	-	-	4,00±0,08	1,91±0,12
ДЕПАА	89,52±0,14	-	-	-	-	-	0,95±0,06	4,77±0,10*	-
Корей									
К	87,49±0,11	-	-	-	-	-	8,75±0,11	-	-
ДЕПАА	90,91±0,09*	-	-	-	-	-	5,33±0,09*	-	-
Лігол									
К	90,43±0,13	-	1,44±0,05	1,35±0,05	-	1,06±0,07	-	1,78±0,09	-
ДЕПАА	94,69±0,08*	2,13±0,11	-	-	-	-	-	-	-

Продовження таблиці 2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Роял Ред Делішес									
К	89,57±0,11	-	-	-	-	-	6,90±0,14	-	-
ДЕПАА	89,93±0,06*	-	-	-	-	-	4,99±0,07*	-	-
Ренет Симиренка									
К	90,48±0,10	-	-	-	-	-	-	6,81±0,06	-
ДЕПАА	91,55±0,12*	-	-	-	-	-	-	5,94±0,09*	-
Синап Алмаатинський									
К	89,3±0,16	2,39±0,06	-	-	1,25±0,10	-	2,45±0,12	-	-
ДЕПАА	89,52±0,12	4,35±0,10*	1,15±0,10	1,06±0,09	-	-	-	-	-
Старкримсон									
К	89,51±0,11	-	-	-	-	-	7,53±0,01	-	-
ДЕПАА	90,74±0,08*	-	-	-	-	-	6,99±0,02*	-	-
Флоріна									
К	89,64±0,15	-	-	-	-	-	-	2,43±0,12	3,37±0,13
ДЕПАА	90,50±0,13*	-	-	-	-	-	-	2,02±0,10*	3,71±0,14*

*- різниця вірогідна порівняно з контролем при $p \leq 0.05$

Причиною захворювань в процесі зберігання є порушення певних ланок обміну речовин у плодів. Проявляються вони в зміні їхнього смаку і аромату та негативно впливають на якість продукції.

В ході проведених досліджень стало відомо, що дослідні сорти яблук в меншому ступеню уражувалися мікробіологічними захворюваннями порівняно з фізіологічними розладами.

Застосування антиоксидантної композиції ДЕПАА для яблук сорту Айдаред сприяє зниженню ураженню гіркою ямчастістю в 1,3 рази та зовсім усуває розвиток мікробіологічних захворювань. Натомість для яблук сорту Лігол обробка ДЕПАА стимулювала розвиток гіркої гнилі до 2%, тоді як в контрольному варіанті уражених плодів не було та повністю усувала фізіологічні розлади (табл. 2).

Яблука сортів Гренні Сміт, Корей та Ренет Симиренка незалежно від варіанту обробки відмічалися високою стійкістю до ураження мікробіологічними захворюваннями. Натомість рівень фізіологічних розладів контрольного варіанту коливався від 6,8% (Ренет Симиренка) до 9,8% (Гренні Сміт). Плоди сортів Гренні Сміт та Корей були схильні до ураження загаром, тоді як яблука сорту Ренет Симиренка уражувалися тільки гіркою ямчастістю.

Для яблук сорту Синап Алмаатинський обробка ДЕПАА повністю усуває ураження фізіологічними розладами та кладоспоріозом, але натомість розвиваються такі захворювання як гірка гниль (4,4%), плодова гниль (1,2%) і сиза пліснява (1,1%).

Таким чином, з проведених досліджень видно, що застосування комплексної композиції ДЕПАА для передзбиральної обробки яблук позитивно відобразилося на якості плодів після тривалого зберігання. Так, вихід стандартної продукції перевищував контрольний варіант в 1,01-1,1 рази, а втрати від технічного браку знизились в 1,1-1,6 рази, при цьому термін зберігання плодів подовжується на 30-60 днів залежно від помологічного сорту. при цьому рівень мікробіологічних захворювань та фізіологічних розладів в плодах яблуні залежить від помологічного сорту та варіанту обробки. Для яблук сорту Лігол застосування

ДЕПАА сприяло зменшенню втрат від мікробіологічних захворювань, повністю усувало в плодах сорту Айдаред і сприяло розвитку для яблук сорту Синап Алмаатинський.

ЛІТЕРАТУРА

1. Яблука свіжі середніх та пізніх термінів досягання: ГСТУ 01.1.-37-160:2004. – [Чинний від 2004-29-12]. – К.: Мінагрополітики України, 2004. – 11с.
2. Яблука свіжі. Технологія зберігання у холодильних камерах. ДСТУ 2849-94. - [Чинний від 1996-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1994. – 25 с.
3. Фрукти та овочі свіжі. Відбирання проб. ДСТУ ISO 874-2002. - - [Чинний від 2003-10-01]. – К. : Держстандарт України, 2003. – 5 с.
4. Скалецька Л.Ф. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва / Скалецька Л.Ф., Подпратов Г.І., Завадська О.В. – Київ: НАУ, 2006. – 204с.
5. Хоменко І.І., Сухойван О.Г., Хоменко Іг.І., Сухойван Р.О. Причини виникнення хвороб плодів яблуні при зберіганні. “Наукові доповіді НАУ” 2008–4 (12) – Режим доступу до журн.: <http://www.nbu.gov.ua/e-Journals/nd/2008-4/08kiidis.pdf>.

Тема 3.2 Формування якості та лежкість плодів груші за обробки антиоксидантними композиціями.

Розділ 3.2.1 Вивчення впливу антиоксидантних композицій на товарні показники плодів груші за тривалого зберігання

Мета досліджень

Дослідження впливу післязбиральної обробки плодів груші антиоксидантними препаратами на тривалість зберігання і на збереженість їх смакових, поживних, товарних якостей.

Об`єкт дослідження

Процес тривалого зберігання плодів груші з використанням антиоксидантів.

Предмет дослідження

Зміни смакових, поживних і товарних якостей плодів груші при тривалому зберіганні з використанням антиоксидантів.

Програма досліджень на 2011

1. Закласти пошуковий дослід по встановленню впливу післязбиральної обробки плодів груші антиоксидантною композицією на тривалість зберігання і на збереженість їх смакових, поживних, товарних якостей.
2. Виконати лабораторні дослідження.
3. Обробити одержані результати та зробити їх аналіз.
4. За отриманими результатами оформити звіт

Методика дослідження

Плоди груші закладалися на зберігання в вересні місяці 2010 року на базі холодильника ДП ДГ “ Мелітопольське ” с. Фруктове. Дослідження і обробка отриманих результатів проводили на кафедрі «Технологія переробки та зберігання продукції сільського господарства» Таврійського державного агротехнологічного університету, м. Мелітополь.

Обробка плодів проводилася безпосередньо на деревах в саду шляхом обприскування їх заздалегідь приготовленими робочими розчинами.

Обприскування виконували в суху ясну безвітряну погоду. Для обробки плодів використовували розчини комплексної антиоксидантної композиції АКМ в концентрації 0,036% (за дистилолом). За контроль приймали плоди оброблені водою. Через 24 години плоди збирали та закладали на зберігання першого товарного сорту згідно ГСТУ 01.1.-37-161:2004. Плоди зберігали при температурі $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря 90...95% згідно ДСТУ 2849-94. Повторність досліду – п'ятикратна.

У ході наукових дослідів був вивчен вплив обробки антиоксидантами препаратами на зміну товарних, фізіологічних і біохімічних показників плодів груші, що зберігаються. Добір і підготовка проб для аналізів, органолептична і технологічна оцінки, природна втрата маси, товарний аналіз проводилися відповідно до „Методичних рекомендацій по зберіганню плодів, овочів і винограду” (1998 р.); інтенсивність дихання за методом Толмачева І.П. (1950 р.); активність поліфенолоксидази за методом Х. Починка (1976 р.); пероксидазну активність визначали за модифікованим методом Т. Попова (1971 р.); масову концентрацію цукрів за ДСТ 27198-87; масову концентрацію титруємих кислот за ДСТ 25555.0-82; вміст аскорбінової кислоти – методом титрування фарбою Тільманса ; вміст фенольних речовин – колориметричним методом за реактивом Фоліна – Деніса.

Був вивчен вплив антиоксидантів на розвиток збудників мікробіологічних захворювань, а також кількісні і якісні показники епіфітної мікрофлори плодів груші. У динаміці що місяця відбиралися зразки з метою виділення з поверхні плодів мікроорганізмів різних таксономічних груп. Повторність п'ятикратна.

Математичну обробку результатів досліджень проводили за Б. А. Доспеховим, (1985 р.) і комп'ютерними програмами “Korreg”, “Cohort”, “Excel”.

Результати досліджень

Товарні якості плодів визначаються складною сукупністю різних : умов вирощування, помологічного сорту, агротехніки, строків знімання, товарної обробки і режимів зберігання [1].

Важливим критерієм оцінки можливості зберігання плодів є природна втрата маси, яка відображає два суттєвих явища: втрату вологи і витрату поживних речовин на окисно – відновні процеси.

При аналізі динаміки інтенсивності втрат маси за весь період зберігання, виявлено, що в період охолодження плодів і стабілізації відносної вологості повітря в камері, відбувається посилений випар вологи в основному за рахунок втрат незв'язної води. Потім спостерігається період відносного спокою, що супроводжується мінімальними втратами води. Наприкінці зберігання, у зв'язку з перезріванням плодів, випар знову підсилюється, що викликає їхнє зів'янення (контрольний варіант рис. 1).

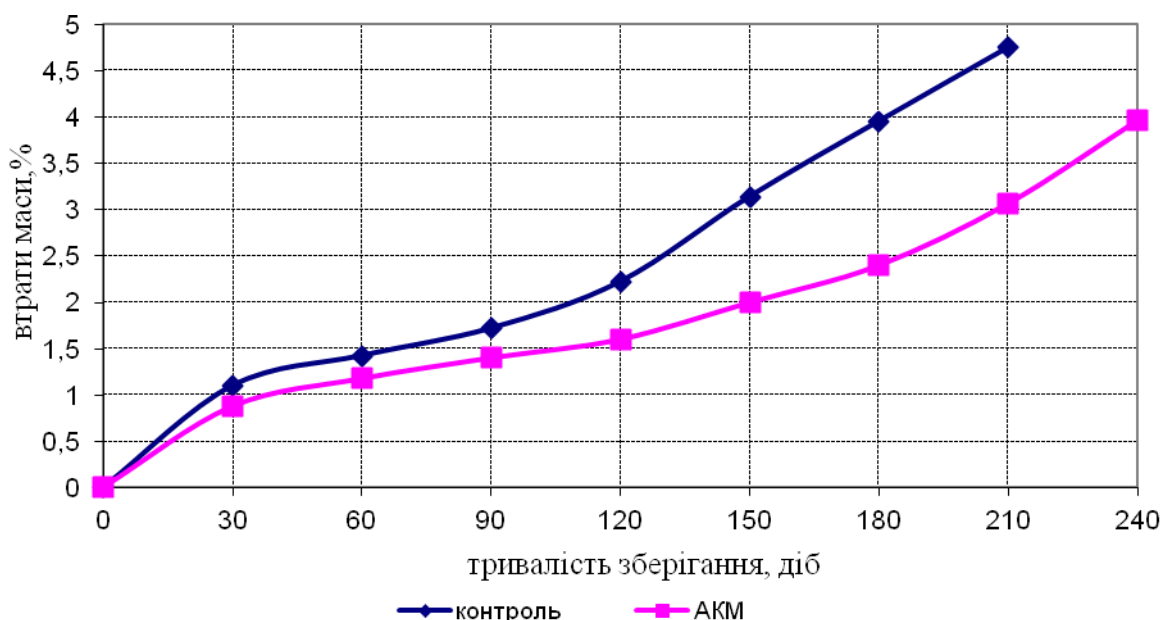


Рисунок 1. Динаміка втрати маси при зберіганні плодів груші сорту Ізюминка Криму за обробки АКМ.

Застосування комплексної антиоксидантної композиції АКМ, до складу якої входять антиоксиданти та плівкоутворювач позитивно позначилося на збереженні природної маси плодів. З рисунку 1 видно, що природна втрата маси плодів дослідного варіанту після 240 діб зберігання дорівнювала 3,973%, що в 1,2 рази менше ніж у контрольних плодів на 210 добу зберігання.

Це обумовлено двома причинами: по-перше - утворенням плівки на поверхні плодів яка перешкоджає випаровуванню вологи із тканин; та по-друге – інгібуванням антиоксидантами, що входять до складу композиції, окисно – відновних процесів. На заключному етапі зберігання середньомісячні втрати маси в оброблених плодах груші не перевищували 0,5%, в той час як в контрольних – подекуди перевищували 1%.

Таким чином, застосування комплексної антистресової композиції АКМ дозволяє значно зменшити втрати маси плодів груші, що зберігаються.

Іншою причиною втрат продукції при тривалому зберіганні є поразка плодів фізіологічними та мікробіологічними хворобами.

Плоди груші є сприятливим середовищем для харчування грибів та ін. мікроорганізмів, завдяки високому вмісту поживних речовин та води. Більшість видів грибів уражують груші ще в саду, а ознаки хвороби проявляються під час зберігання.

Причинами фізіологічних захворювань є функціональні розлади, що виникають у плодах унаслідок природного або прискореного (патологічного) старіння, порушень режимів зберігання (надмірно низькі або, навпаки, високі температури, слабе вентильовання й ін.). Типовим прикладом може служити внутрішнє побуріння м'якоті і побуріння шкірочки, або загар, перезрівання, плямистість та в'янення плодів.

Результати наших досліджень (рис. 2) свідчать про те, що передзбиральна обробка композицією АКМ знижує рівень поразки плодів груші мікробіологічними захворюваннями та фізіологічними розладами.

З діаграми видно, що на 240 добу зберігання кількість дослідних плодів уражених мікробіологічними хворобами була у 5,3 рази, а фізіологічними розладами у 2 рази меншою порівняно з контрольними плодами на 210 добу.

Що стосовно видового складу, то найбільший відсоток серед мікробіологічних захворювань припадав на долю оливкових плісняво подібних гнилей – Пеницильоз (рис.3). Збудником цієї хвороби є *Penicillium glaucum* (рис.4).

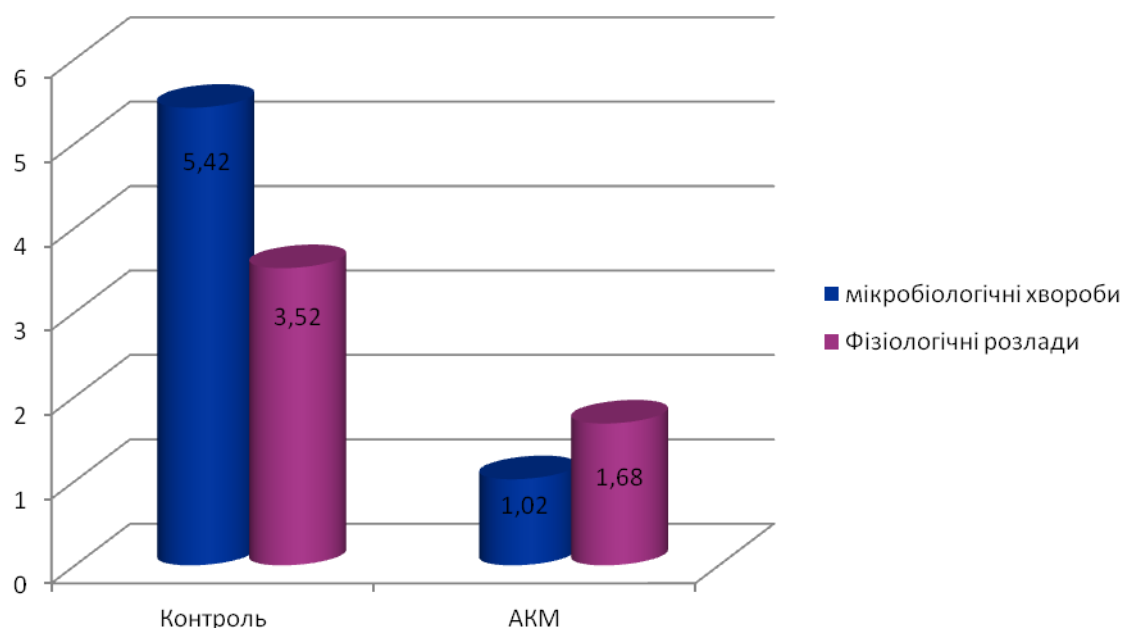


Рисунок 2 Рівень поразки плодів груші мікробіологічними хворобами та фізіологічними розладами.

Зниження кількості хвороб пояснюється тим, що антиоксидант дистинол підвищує внутрішні механізми стійкості плодів та гальмує процеси перекисного окиснення речовин на різних стадіях їх розвитку. Одночасне використання захисного покриття сприяє рівномірному розповсюдженню антиоксиданту по поверхні плодів та створенню на них рівномірної тонкої плівки, яка створює додатковий захисний бар'єр на поверхні плодів груші. Мікробіологічні та фізіологічні захворювання плодів, втрата ними маси приводить до зниження органолептичної оцінки контрольних плодів, втрати ними товарності та вкінці кінців зниження збереженості (табл. 3)

Таблиця 3

Товарна якість плодів груші сорту Ізюминка Криму за тривалого зберігання

Варіант обробки	Термін зберігання, діб	Стандартна продукція, %		Технічний брак, %	Абсолютний відхід, %	Дегустаційна оцінка, бали
		1 сорт	2 сорт			
контроль	210	88,6±0,2	2,46±0,09	7,93±0,1	1,01±0,2	4,0
АКМ	240	97,3±0,15	-	2,70±0,05	-	4,6
НІР		0,36		0,16		

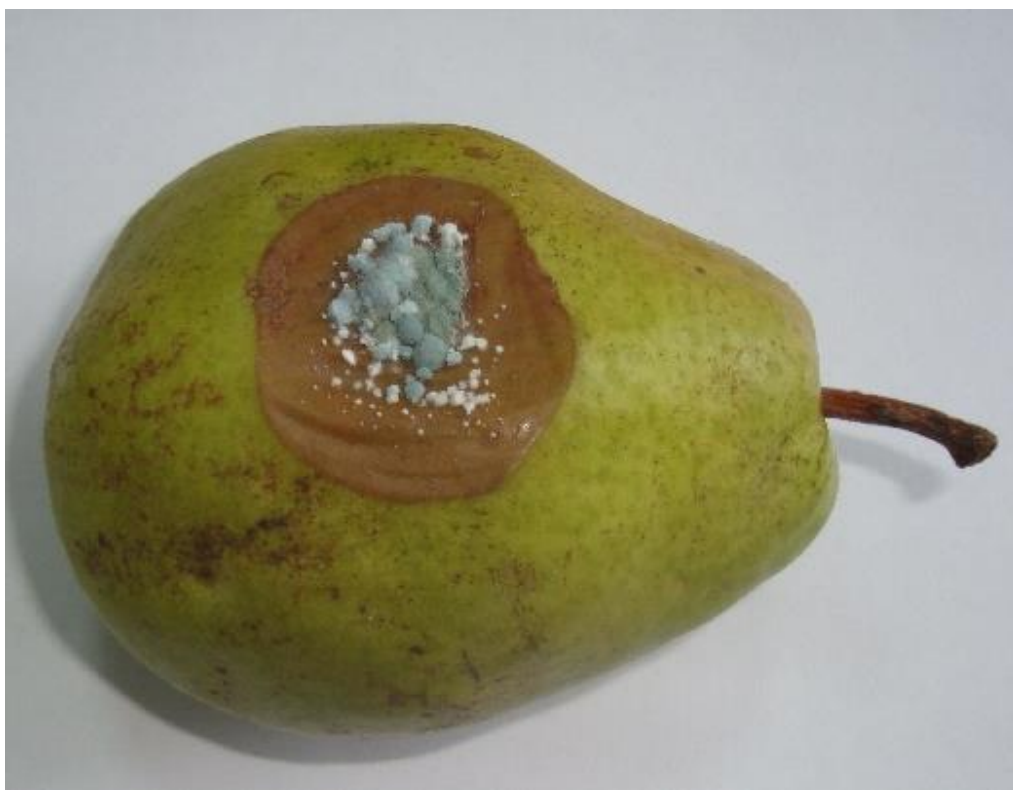


Рисунок 3. Поразка контрольних плодів груші сорту Ізюминка Криму оливковою пліснявоподібною гниллю.

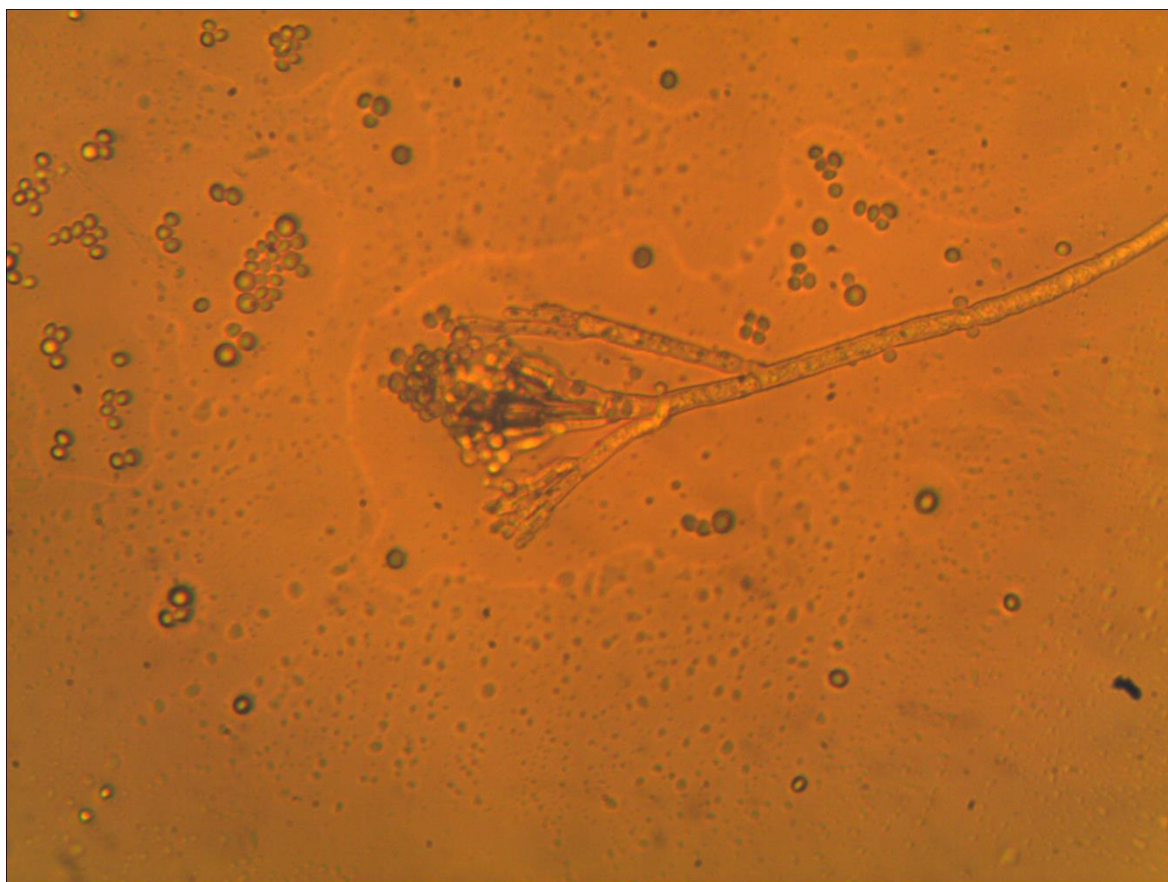


Рисунок 4. Спори, конідієносці і конідії *Penicillium glaucum*.

Як видно з таблиці 3 передзбиральна обробка плодів груші антистресовою композицією АКМ підвищує вихід плодів 1 сорту у 1,1 рази порівняно з контрольним варіантом. Причому, при товарній оцінці дослідних плодів після 240 діб зберігання не було виявлено плодів 2 сорту та абсолютного відходу. А кількість технічного браку була у 2,9 рази нижчою за контроль на 210 добу зберігання. Оброблені плоди мали більш привабливий зовнішній вигляд та гармонійний смак, що позначилося на дегустаційній оцінці. Для цих плодів вона дорівнювала 4,6 бали.

Таким чином, збереженість плодів груші за обробки антистресовою композицією АКМ становила 240 діб, в той час, як контрольні плоди зберігалися 210 діб (рис.5).

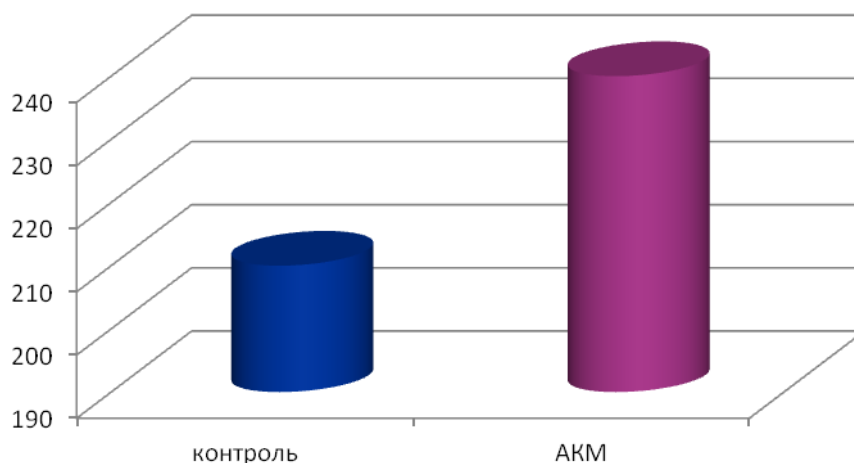


Рисунок 5. Збереженість плодів груші сорту Ізюминка Криму, діб.

Таким чином, обробка плодів груші сорту Ізюминка Криму антистресовою композицією АКМ знижує їх втрати маси, ступінь поразки мікробіологічними хворобами та фізіологічними розладами, підвищує збереженість на 30 діб з виходом стандартної продукції 97,3%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда/ Институт винограда и вина “Магарач”. – Киев, 1998. – 151 с.

2. Шишкина Н.С., Вершковская В.В. Новое в технологии хранения плодов и овощей//Обз. инф. сер. 27/ВНИИ инф. и техн. – экон. исслед. агропром. комплекса, НИИ инф. и техн. – экон. исслед. пищ. пром – ти. – 1989. - №3.
3. Друдзе И. И. Некоторые факторы, определяющие качество плодов зимних сортов яблони и устойчивости их при хранении // Мол. Ученые – интенсиф. С. Х.: Тез. докл. научн.-практ. Конф., Скривери, 26–27 июня, 1990.-Рига, 1990.-с. 70-71.

Тема 3.3 Формування якості та лежкість плодів сливи за обробки антиоксидантними композиціями

Розділ 3.3.1 Вивчення впливу антиоксидантних композицій на товарні показники плодів сливи при тривалому зберіганні

Мета досліджень - дослідження впливу післязбиральної обробки плодів сливи антиоксидантною композицією на зміни товарної якості під час тривалого зберігання.

Об'єкт дослідження - процес тривалого зберігання плодів сливи з використанням антистресової композиції АКМ.

Предмет дослідження : зміни товарних якостей, біологічно активних речовин плодів сливи за тривалого зберігання з використанням антистресової композиції АКМ.

Програма досліджень на 2011 р.

1. Закласти пошуковий дослід по встановленню впливу післязбиральної обробки плодів сливи антиоксидантною композицією на тривалість зберігання і на збереженість їх смакових, поживних, товарних якостей.
2. Виконати лабораторні дослідження.
3. Обробити одержані результати та зробити їх аналіз.
4. За отриманими результатами оформити звіт

Методика досліджень

Плоди сливи сорту «Волошка» закладали на зберігання в 2008- 2011 роках на базі холодильника Таврійського державного агротехнологічного університету, м. Мелітополь. Дослідження і обробка отриманих результатів будуть проводитися на кафедрі «Технологія переробки та зберігання продукції сільського господарства».

Обробка плодів проводилася безпосередньо на деревах в саду шляхом обприскування їх заздалегідь приготовленими робочими розчинами. Обприскування виконували вранці в сонячний день. Для обробки плодів

використовували розчин комплексного антистресового препарату АКМ в концентраціях 0,003% - дистинолу та 0,5% - Марсу. За контроль приймали плоди оброблені водою. Через 24 години плоди збирали відповідно до вимог ГСТУ 01.1 – 37 – 163:2004 [1]. Плоди розміщували в ящики – лотки по 8 кг насипом та охолоджувалися до температури зберігання та зберігали в холодильних камерах при температурі $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря $90\pm 1\%$. Повторність досліду п'ятиразова.

У ході наукових дослідів вивчали вплив обробки антистресової композиції на формування якості, збереженість товарних якостей та показників хімічного складу плодів сливи за зберігання.

Результати досліджень

Якість плодів, у тому числі сливи, характеризується їх товарним виглядом, харчовою і технологічною цінністю. Як було зазначено вище, важливі властивості плодів – смак, розмір, забарвлення та збереженість - формуються в період росту і залежать від рівня обміну речовин, який склався під час перебування слив на дереві. Крім того, на накопичення та вміст біологічно активних речовин у плодах впливають особливості сорту і метеорологічні умови вирощування. Однак важливою задачею сучасного садівництва є не тільки отримання плодів високої якості, а й її збереження протягом періоду зберігання.

Результати наших досліджень підтверджують думку багатьох авторів, що при зберіганні плодів за обробки антиоксидантними композиціями краще зберігаються їх товарні якості та подовжується термін зберігання.

За даними наших досліджень (табл.4) термін зберігання плодів сливи контрольного варіанту коливався в межах від 20 до 40 діб залежно від року досліджень. Ця різниця в термінах зберігання необроблених плодів пояснюється різними погодними умовами вегетаційних періодів, що підтверджено математично.

Результати кореляційного аналізу впливу погодних умов вегетаційного періоду на термін зберігання необроблених плодів сливи свідчать про існування тісного позитивного зв'язку між сумою активних температур та кількістю днів зберігання з коефіцієнтом кореляції $r = 0,79$. Інші дослідні погодні фактори цього періоду істотного впливу не мали.

При дослідженні впливу погодних факторів останнього місяця зберігання були встановлені тісні кореляційні зв'язки між усіма показниками. Причому між терміном зберігання та сумою активних температур зв'язок був позитивним ($r = 0,96$), а кількістю опадів та ГТК – негативним ($r = -0,7$ і $r = -0,77$ відповідно).

Таблиця 4

Товарна якість плодів сливи сорту Волошка при зберіганні за обробки композицією АМК

Варіант обробки	Термін зберігання, діб	Стандартна продукція,%		Технічний брак, %	Абсолютний відхід, %
		1 сорт	2 сорт		
2008 рік					
Контроль	35	87,93±3,12	2,13±1,13	7,85±2,13	2,09±0,63
АКМ	60	92,15±4,21	2,95±1,23	3,89±0,98	1,01±0,58
НІР ₀₅		7,45	2,38	3,33	1,22
2009 рік					
Контроль	20	85,02±2,12	3,46±1,12	10,32±1,98	1,2±0,92
АКМ	40	94,03±0,98	3,30±0,65	2,22±0,23	0,45±0,10
НІР ₀₅		3,32	1,84	2,83	1,32
2010 рік					
Контроль	40	85,95±3,56	3,83±1,23	7,85±0,96	2,37±0,95
АКМ	70	95,11±4,12	1,1±0,98	3,79±1,12	-
НІР ₀₅		7,74	2,24	2,10	
2011рік					
Контроль	30	86,23±2,36	2,09±0,56	7,55±0,98	4,13±0,89
АКМ	70	94,09±1,96	1,65±0,65	2,08±0,23	2,18±0,85
НІР ₀₅		4,36	1,22	1,43	1,75

Передзбиральна обробка антиоксидантною композицією АМК дає можливість майже вдвічі подовжити термін зберігання плодів сливи сорту Волошка. Причому, результати кореляційного аналізу свідчать про зменшення впливу погодних факторів на тривалість зберігання плодів. Тісного зв'язку між сумою

активних температур вегетаційного періоду не встановлено ($r = 0,34$), а сума активних температур останнього місяця формування плодів впливала значно менше, ніж на контрольні плоди ($r = 0,73$). Сума опадів та ГТК цього періоду взагалі не мали впливу на термін зберігання плодів сливи ($r = 0,19$ і $r = 0,3$ відповідно).

Вихід стандартної продукції плодів сливи після зберігання за обробки композицією АКМ був на 5...7% залежно від року досліджень вищим за контрольний варіант (табл.4). Найкращі результати були отримані при зберіганні дослідних плодів у 2010 році: вихід стандартних плодів 1 товарного сорту був максимальним за дослідні роки, та дорівнював 95,11%, зменшувалася кількість плодів 2 товарного сорту та технічного браку, а абсолютний відхід був зовсім відсутнім.

Основною причиною зниження якості плодів сливи під час зберігання є мікробіологічні хвороби та фізіологічні розлади.

Мікробіологічні хвороби є результатом діяльності різних видів мікроорганізмів – грибів та бактерій. Для плодів сливи за умов холодильного зберігання найбільш характерний розвиток хвороб, збудниками яких є гриби родів *Monilia*, *Penicillium digitatum*, *Alternaria*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Sclerotinia sclerotiorum* [2].

Наші дослідження показали, що плоди сливи сорту Волошка мають достатньо сильні механізми захисту та за сприятливих умов зберігання майже не уражувалися мікробіологічними захворюваннями. У контрольному варіанті кількість загнених плодів в кінці зберігання коливалась від 4,1 до 1.1% залежно від року дослідження (табл. 5). Передзбиральна обробка плодів сливи антиоксидантною композицією АКМ знижує рівень мікробіологічних захворювань при зберіганні у 2...2,3 рази залежно від років дослідження. При зберіганні плодів сливи сорту Волошка у 2010 році мікробіологічні хвороби взагалі не були виявлені.

Різниця рівня мікробіологічних захворювань плодів сливи по роках досліджень пояснюється впливом погодних факторів вегетаційного періоду, що

підтверджується результатами кореляційного аналізу. Нами встановлено існування тісного позитивного зв'язку між рівнем мікробіологічних захворювань при зберіганні плодів сливи та сумою опадів і ГТК з коефіцієнтами кореляції $r = 0,92$ і $r = 0,96$ відповідно. Обробка плодів сливи антиоксидантною композицією АКМ нівелює вплив цих факторів ($r = 0,42$ і $r = 0,60$ відповідно), та підсилює вплив суми активних температур вегетаційного періоду ($r = -0,72$).

Таким чином, можна зробити висновок, що плоди, дозрівання яких відбувалося в умовах теплої та сухої погоди, накопичують більше сухих речовин і менше води. В результаті чого, вони мають більш високу стійкість до мікробіологічних захворювань при зберіганні за обробки антиоксидантами.

Таблиця 5

Мікробіологічні та фізіологічні хвороби плодів сливи сорту Волошка при зберіганні за обробки антиоксидантною композицією АКМ

Варіант обробки	Термін зберігання, діб	Кількість стандартної продукції, %	Кількість плодів, уражених мікробіологічними хворобами, %	Кількість плодів, які мають фізіологічні розлади, %
2008 рік				
Контроль	35	90,06±2,13	2,09±0,63	7,85±2,13
АКМ	60	95,10±2,72	0,98±0,45	3,92±0,45
НІР ₀₅		4,91	1,10	3,10
2009 рік				
Контроль	20	88,48±1,62	1,1±0,34	10,42±0,67
АКМ	40	97,33±0,82	0,45±0,10	2,22±0,23
НІР ₀₅		2,58	0,50	1,01
2010 рік				
Контроль	40	89,78±2,39	2,51±0,95	7,71±0,65
АКМ	70	96,21±2,55	-	3,79±1,12
НІР ₀₅		4,97	-	1,84
2011 рік				
Контроль	30	88,32±1,46	4,09±0,12	7,59±0,46
АКМ	70	95,74±1,31	1,95±0,45	2,31±0,78
НІР ₀₅		2,79	0,66	1,29

Що стосовно фізіологічних розладів, то основна проблема при зберіганні полягала у в'яненні плодів сливи. Причиною в'янення є специфічні особливості хімічного складу плодів, передусім низька гідрофільність клітинних колоїдів і пов'язана з нею низька вологоутримуюча здатність тканин. В'янення призводить до однобічного переміщення дії ферментів в напрямку розпаду і до різкого зниження лежкості [2].

Перші ознаки в'янення у плодах сливи контрольного варіанту відзначалися вже після 15...20 діб зберігання, і надалі кількість зів'ялих плодів постійно зростала. Обробка антиоксидантною композицією АКМ сприяла зниженню кількості зів'ялих плодів у 2...4,6 рази залежно від року досліджень.

Кореляційний аналіз встановив існування тісного негативного зв'язку між кількістю зів'ялих плодів сливи та сумою опадів і ГТК за останній місяць формування плодів ($r = -0,97$ і $r = -0,99$ відповідно), а також тісного позитивного зв'язку з сумою активних температур ($r = 0,93$). А це означає, що швидше в'януть плоди, які містять менше сухих речовин та більше води.

Зниження товарної якості плодів сливи при зберіганні, розвиток мікробіологічних захворювань, їх в'янення позначалося на дегустаційній оцінці. З рисунка 6 видно, що плоди сливи сорту Волошка, оброблені антиоксидантною композицією АКМ мали кращий зовнішній вигляд, більш гармонічний смак та аромат і мали вищу дегустаційну оцінку.

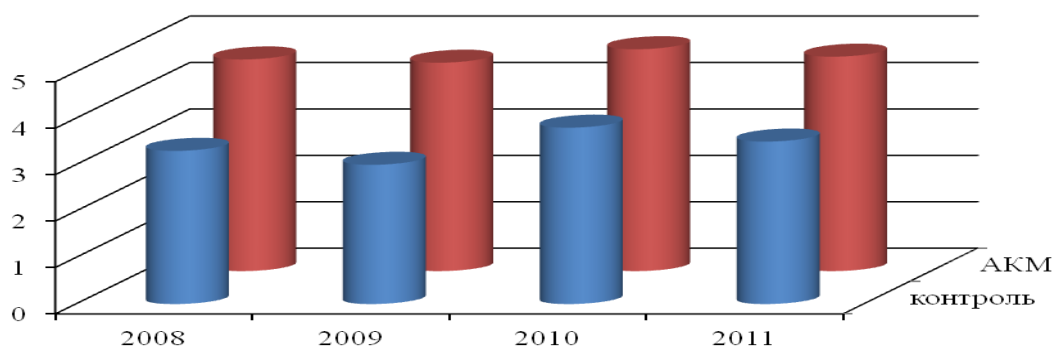


Рисунок 6. Дегустаційна оцінка плодів сливи сорту Волошка після зберігання за обробки антиоксидантною композицією АКМ, бали.

Відразу після збору плоди, перебуваючи за несприятливих для себе умов життєдіяльності - при високих температурах (20...35 °C) і низьких значеннях відносної вологості повітря (30...65%), інтенсивно втрачають вологу, поживні, ароматичні та інші речовини, що погіршує їх товарні якості і знижує ціну реалізації. Величина втрат залежить від багатьох факторів, але основними є видові і сортові особливості, параметри навколишнього середовища, умови і тривалість зберігання.

З літературних джерел відомо, що незалежно від способу охолодження спостерігаються неоднакові темпи втрат по етапах зберігання: найбільші втрати маси відбувається на початкових та завершальних стадіях процесу. На проміжному етапі їх динаміка виражена слабше - втрати маси зменшуються в 1,5 ... 3 рази. Подальше зростання убытку маси починається після закінчення 30 ... 50% часу загального терміну зберігання [3].

Обробка антиоксидантними композиціями сприяє зниженню рівня природної втрати маси плодів. Як показують результати наших досліджень (рис.7), при зберіганні плодів сливи загальні втрати маси в контрольному варіанті коливалися від 5 до 8% залежно від року досліджень, що практично в 1,5 рази більше, ніж у дослідному варіанті. В дослідному варіанті вони знаходились на рівні 4...6%.

При порівнянні середньо декадних втрат маси було встановлено, що як у контрольному так і у дослідному варіанті найменше їх значення зафіксоване у 2008 році, а найбільше у 2011, що можна пояснити впливом погодних умов вегетаційного періоду.

Результати кореляційного аналізу підтверджують це припущення. Нами встановлений тісний позитивний зв'язок між рівнем середньо декадних втрат та сумою опадів і ГТК останнього місяця формування плодів: коефіцієнти кореляції дорівнювали $r = 0,82$ і $r = 0,81$ відповідно у контрольному варіанті та $r = 0,88$ і $r = 0,89$ – у дослідному.

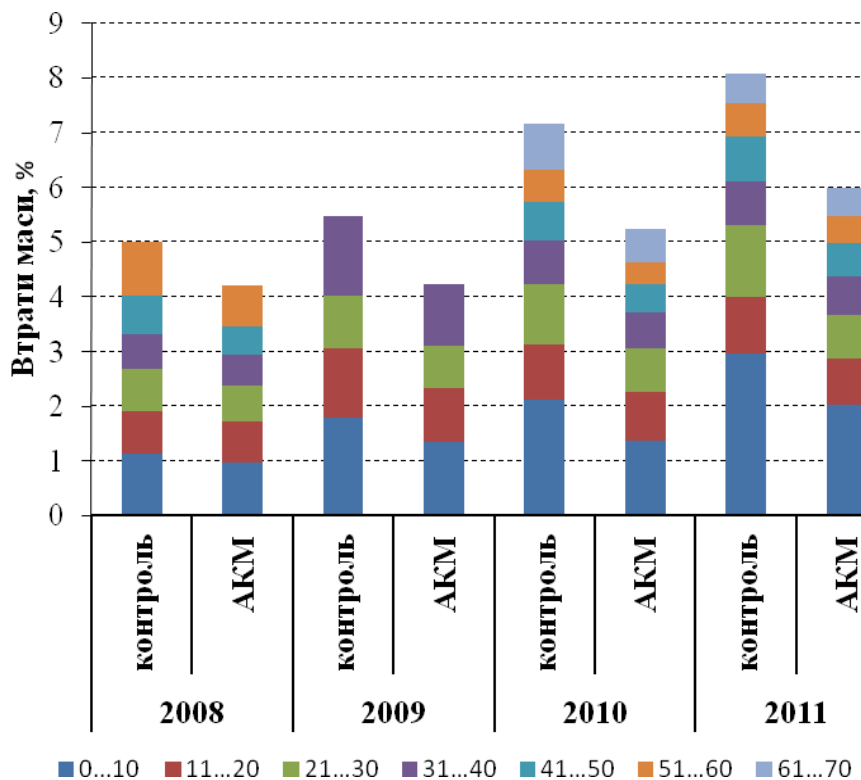


Рисунок 7. Втрати маси плодів сливи сорту Волошка при зберіганні за обробки композицією АКМ, %.

Таким чином, результати наших досліджень підтверджують думку багатьох авторів, що чим більше вологи накопичується в плодах за вегетаційний період, тим швидше вона випаровується.

За результатами наших досліджень можна зробити висновок, що передзбиральна обробка плодів сливи сорту Волошка антиоксидантною композицією АКМ сприяла збільшенню виходу стандартної продукції з високими органолептичними показниками, зниженню рівня мікробіологічних захворювань, фізіологічних розладів та втрати маси при зберіганні та вдвічі збільшувала їх лежкість.

ЛІТЕРАТУРА

1. Слива тп алича великоплідна. Технічні умови: ГСТУ 01.1.-37-163:2004. – [Чинний від 2004-29-12]. – К.: Мінагрополітики України, 2004. – 11с.

2. Скалецька Л.Ф. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва / Скалецька Л.Ф., Подпратов Г.І., Завадська О.В. – Київ: НАУ, 2006. – 204с.
3. І.І. Хоменко, О.Г. Сухойван, Іг.І. Хоменко, Р.О. Сухойван. Причини виникнення хвороб плодів при зберіганні. “Наукові доповіді НАУ” 2008–4 (12) – Режим доступу до журн.: <http://www.nbu.gov.ua/e-Journals/nd/2008-4/08kiidis.pdf>.

Тема 3.4 Вдосконалення технології зберігання продукції органічного садівництва (плоди кісточкових культур)

Розділ 3.4.1 Підбір біоантиоксидантів та дослідження їх впливу на тривалість зберігання та якість плодів.

Мета досліджень: дослідження впливу обробки плодів розчинами біоантиоксидантів на тривалість зберігання та якість плодів.

Об'єкт дослідження: процес зберігання плодів, оброблених розчинами біоантиоксидантів.

Предмет дослідження: зміни товарних якостей плодів при зберіганні за обробки розчинами біоантиоксидантів.

Програма досліджень на 2011 рік

1. Виконати патентний пошук (застосування біоантиоксидантів)
2. Закласти пошуковий дослід по встановленню впливу обробки плодів розчинами біоантиоксидантів на тривалість зберігання та якість плодів. Виконати лабораторні дослідження.
2. Обробити одержані результати та зробити їх аналіз

Методика дослідження

Дослідження проводилися в 2011р. на базі лабораторії «Технологія первинної переробки і зберігання продуктів рослинництва» НДІ «Агротехнологій та екології» Таврійського державного агротехнологічного університету.

У дослідженнях використовували плоди кісточкових культур, що внесені в реєстр сортів рослин України, які відбирали з 10 найбільш типових дерев кожного помологічного сорту, з усіх чотирьох сторін і середини крони. Схема садіння дерев – 6х4, система утримання міжрядь і пристовбурних смуг – чорний пар.

Визначення календарної дати знімання проводили за такими ознаками: легкість відокремлення плоду від плодової гілки; забарвлення шкірочки та м'якуша; смак і соковитість; щільність тканин (пенетрометром FT 011); кількість днів від масового цвітіння та за сумою активних температур. Товарна обробка

проводилася в саду, з видаленням цілих, міцних, чистих, не уражених плодів (1 товарного гатунку), згідно з вимогами стандартів та вибраковуючи нестандартні екземпляри. Плоди укладалися в дерев'яні ящики-лотки з пластиковими накладками по 7 кг у кожному.

Обробку проводили способом обприскування кожного дерева водою та водними розчинами біоантиоксидантів із розрахунку 1,5-2 л на одне дерево. Ряди дерев з обробкою відділяв захисний ряд. Обприскування проводили вранці, в суху ясну погоду ранцевим обприскувачем SOLO 450, при швидкості руху повітря до 4-5 м/с. Збирали плоди не раніше, як через 24 години після обробки.

Зберігали плоди у холодильній камері КХР-6 при температурі $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$ та відносній вологості повітря 90-95%. Режими зберігання визначали згідно з ДСТУ 2169:2003. Досліди закладали в п'ятикратній повторності.

Відбір і підготовку проб до аналізів здійснювали згідно із ДСТУ ISO 874-2002. Визначення показників проводили за методиками: товарний аналіз (Скалецька Л.Ф. та ін., 2006; стандарти на продукцію), дегустаційну оцінку (Скалецька Л.Ф. та ін., 2006; Найченко В.М., 2001), природні втрати маси (Скалецька Л.Ф. та ін., 2006). Результати аналізів приводили до вихідної маси за Є.П. Широковим (2000). Математичну обробку результатів виконували за Б.О. Доспєховим (1985), В.Ф. Моїсейченко та ін. (1996) і програмою Microsoft Office Excel 2003.

У ході наукових дослідів вивчався вплив обробки плодів розчинами біоантиоксидантів на тривалість зберігання та якість плодів.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Протягом звітної періоду основна увага була приділена вдосконаленню технології зберігання продукції органічного садівництва (на прикладі плодів кісточкових культур), підбору біоантиоксидантів (табл.6) та дослідження їх впливу на тривалість зберігання та якість плодів, розробці елементів технології приготування біоантиоксидантних композицій (встановлення параметрів

екстракції БАР) для передзбиральної обробки плодів абрикоса, які б забезпечували подовження термінів зберігання плодів зі збереженням якості.

В результаті роботи підібрано рослинну сировину, екстракти з якої мають високу антиоксидантну активність (АОА) (90-95%). А саме: обліпиха (листя); волоський горіх (лист); шипшина (плоди); чорна смородина (лист); малина (лист); вишня (лист); дуб (кора); м'ята (лист); щавель (лист); кропива (листя); часник; шлемнік байкальський (листя, стебло, квіти); береза (молоде листя, бруньки, кора); болгарський перець (насіння); цибуля (шкірка); гречиха (солома) та ін (рис. 8).

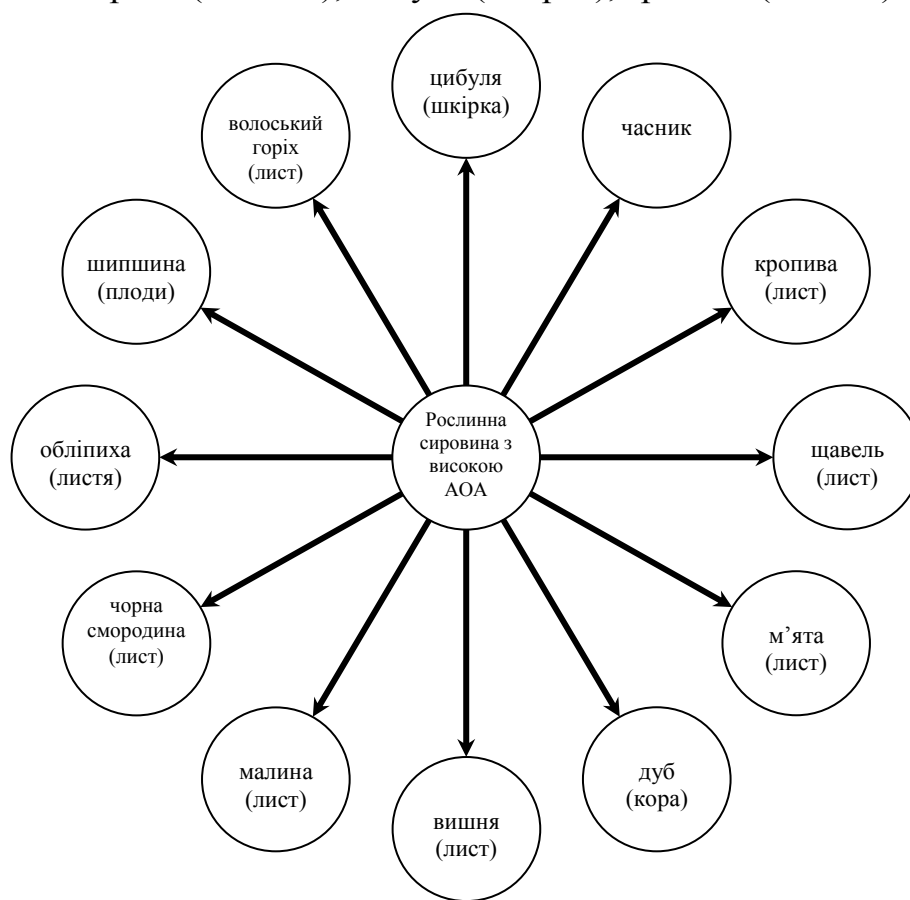


Рис.8. Рослинна сировина з високою АОА.

В результаті аналізу отриманих даних було встановлено, що обробка плодів розчинами біоантиоксидантів дозволяє в середньому знизити абсолютний відхід в 2,0-2,2 рази, підвищити вихід продукції першого товарного гатунку в 1,1-1,2 рази та подовжити термін зберігання плодів на 30 діб, у порівнянні з плодами без обробки (контроль).

Розроблені рекомендації з приготування розчинів біоантиоксидантів.

№ п/п	Технологічна назва препарату (виробник, дослідник)	Склад препарату	Об'єкти на яких застосовувались	Ефекти	Таблица 6
1	Каллус гречихи татарской	Прост. фенольные соединения – феруловая, галловая, бензойная, кумаровая к-ты (20- 24%). Полифенолы группы флавоноидов – эпикатехин, рутин, кверцетин (6-10%)	in vitro	АО активность стиртоизвлекаемых фенолов морофогенного каллуса в 2 раза выше АО активности неморфогенного каллуса	Биоантиоксидант, стр. 12-13 (Акулов А.Н., Сибгатуллина Г.В., Тарасова Н.Б.)
2	Флора Грузии -очищ. препарат листьев <i>Salvia officinalis</i> - сумма антоцианов <i>Urtica dioica</i> L. - сумма фенолов <i>Rhododendron caucasicus</i> - с. флавоноидов листьев <i>Astragalus caucasicus</i> - с. изофлавонов плодов <i>Maclura aurantiaca</i> - с. флавоноидов листьев <i>Pueraria hirsute</i> L. - с. полифенолов <i>Hamamelis</i> - с. татинов <i>Geranium pusillum</i> - с. фенольн. соединений <i>Fraxinus ornus</i> - с. флавоноидов листьев <i>Astragalus tana</i> - с. экстрактивн. в-в плодов <i>Maclura aurantiaca</i> - препарат иглиц	-	in vitro	Относит. АО активность, % 175 157 147 144 140 136 134 133 127 120 117	Биоантиоксидант, стр. 14-15 (Алания М.Д., Кавтарадзе Н.Ш., Сагареишвили Т.С., Шалашвили К.Г.)

	Pinus silvestris			102	
3	Экстракт из соломы гречихи	Растительные полифенолы – флавоноиды (апигенин, ликвиритин) и дубильные вещества	Горох	Флавоноиды гречихи индуцируют АО систему гороха против окислительных повреждений, усиливают ростовые процессы	Биоантиоксидант, стр. 117-118 (Павловская Н.Е.)
4	Фитоалексины выделенные из чешуй лука (Allium sera)	ФА лука – 1,3-дион-5-октил-циклопентан и 1,3-дион-5-гексил-циклопентан (смесь кето-енольных таутомеров находящихся в динамическом равновесии)	Растения арабидопсиса	-	Биоантиоксидант, стр. 142-144 (Дмитриев А.П., Гродзинский Д.М.)
5	Препарат «Мелафен» регулятор роста	Меламиновая соль оксиметил фосфиновой кислоты	-	<p>Препарат влияет на уровень ПОЛ в мембранах митохондрий, при чем его действие зависит от функционального состояния мембран. Наиболее эффективными являются концентрации $2 \cdot 10^{-9} \dots 4 \cdot 10^{-12}$ и $2 \cdot 10^{-18} \dots 4 \cdot 10^{-21}$</p> <p>Обладает антирадикальной активностью. Снижению ПОЛ способствует способность перпарата на 20-30% повышать скорость транспорта электронов на конечном участке дыхательной цепи.</p>	Биоантиоксидант, стр. 158-159 (Жигачева И.В., Гуревич С.Н.)
6	Экстракт шишек ольхи бородавчатой	Содержание до 15% конденсированных и гидролизированных танидов, состоящих из 6 компонентов (гальная, пентогальная)	in vitro	Относительная АО активность 185% (для сравнения α -токоферол –АОА -97%, ЕДТА – 90%)	Биоантиоксидант, стр. 200, 201 (Кемертелидзе Э.П., Схиртладзе А.В.)
7	Шелуха овса	Водно-этанольные	Биодизельное топливо.	Более чем в 2 раза эффективнее ионола	Биоантиоксидант,

	семечки болгарского перца, шелуха лука, кожура моркови	экстракты	Исследовали на молекулах: газоволюметрически, модель пероксидного окисления, йодометрически	Эффективность соизмерима с ионолом	стр. 207-209 (Книга О.П., Ивлена Т.Н.)
8	Экстракты плодов <i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) <i>Aronia melanocarpa</i> (Michx) Elliot	Препараты получали спиртовой экстракцией свежих и высушенных плодов в соотношении 1г образца на 10мл этилового спирта с концентрацией 70%, с периодическим помешиванием и настаиванием 14 суток при комнатной t без доступа света.	АОА активность оценивали по способности ингибировать катион-радикал (ABTS). Содержание фенольных соединений в экстрактах из высушенных плодов в 1,6-2,5 раза выше, чем из свежих. В <i>Amelanchier</i> содержание фенолов $3,33 \pm 0,019$, в <i>Aronia</i> $4,897 \pm 0,039$ мг галловой кислоты на мл экстракта. Высокое содержание антоцианов $2,379 \pm 0,007$ мг цианидин хлорида на мл экстракта для <i>Aronia</i> и $1,571 \pm 0,010$ для <i>Amelanchier</i> .		Биоантиоксидант, стр. 215-217 (Колбас Н.Ю.)
9	Комплексный фитопрепарат из травы <i>Marrubium vulgare</i> L (шандра обыкновенная)	Экстракция (вода+50% спирта), содержит 12 групп БАВ, дубильные вещества, эфирные масла, АК, углеводы, фенолы, фенолокислоты, флаванойды, алкалоиды, сапонины, кумарины, полисахариды, гликозиды.	-	АОА=95%	Биоантиоксидант, стр. 239-240 (Курбатова Н.В., Музычкина В.А.)
10	Препарат на основе корневищ левзеи сафлоровидной, корневищ			Тормозит ПОЛ на 30,5%, повышает активность СОД и каталазы.	Биоантиоксидант, стр. 242-243 (Кулагин О.Л.,

	родиолы розовой, плодов расторопши пятнистой				Царева А.А., Рижов В.М.)																																																																																																																																																	
	Будут исследованы в качестве перспективных источников биоантиоксидантов: пижма обыкновенная, полынь, эстрагон, черника обыкновенная, бессмертник песчаный, гречиха посевная, мелиса лекарственная.																																																																																																																																																					
11	Экстракты вегетативных органов березы	Почки, молодые листья, береста...	Содержание флавоноидов мг кверцетина/100мл экстракта: почки-35,4; сережки – 51,2; стебли – 76,1; листья – 22,8; кора – 70,7. Ингибирует иперекисные процессы.			Биоантиоксидант, стр. 253-254 (Казбекова А.Т., Лежнева М.Ю.)																																																																																																																																																
12	Препараты на основе щавелей	(щавель Маршалловский, щ. русский, щ. паширский, щ. пирамидальный) используют корни	АОА препаратов от 93,5-99,01%. Наибольшее количество: антрохины-2,1; сума фенолов-1,4; флавоноидов-3,2; полисахариды-3; дуб в-ва-1; катехины-4,3.			Биоантиоксидант, стр. 257-258 (Литвиненко Ю.А., Музыченко Р.А.)																																																																																																																																																
13	Экстракт мяты перечной	-	АОА активность опред. Амперометрическим и вольтамперометнр. методом.			Биоантиоксидант, стр. 414-415 (Сажина Н.Н., Мисин В.М.)																																																																																																																																																
14	Водные экстракты растений	Экстракты готовили однократным экстрагированием водой с t 90±2 ⁰ С в течени 15-30 мин.	<table><tr><td>№ п/п</td><td>Группа АОА</td><td>Наименование части растения</td><td>Среднее значение ЭВ, мВ</td><td>№ п/п</td><td>Группа АОА</td><td>Наименование части растения</td><td>Среднее значение ЭВ, мВ</td></tr><tr><td>1</td><td rowspan="10">Высокая антиоксидантная активность (свыше 160 мВ)</td><td>Облепиха (плоды)</td><td>232,0±2,6</td><td>23</td><td rowspan="10">Средняя антиоксидантная активность (120 – 160 мВ)</td><td>Черёда трехраздельная (трава)</td><td>136,7±2,6</td></tr><tr><td>2</td><td>Голубика (плоды)</td><td>232,0±7,2</td><td>24</td><td>Зверобой обыкновенный (трава)</td><td>134,5±7,0</td></tr><tr><td>3</td><td>Грецкий орех (лист)</td><td>230,2±6,1</td><td>25</td><td>Подорожник (лист)</td><td>134,2±5,0</td></tr><tr><td>4</td><td>Арония черноплодная (плоды)</td><td>223,8±6,5</td><td>26</td><td>Сосна (почки)</td><td>133,2±3,4</td></tr><tr><td>5</td><td>Шиповник (плоды)</td><td>221,5±1,9</td><td>27</td><td>Береза (листья и почки)</td><td>133,0±3,5</td></tr><tr><td>6</td><td>Черника (плоды)</td><td>214,3±4,1</td><td>28</td><td>Хрен (корень)</td><td>132,0±6,7</td></tr><tr><td>7</td><td>Брусника (плоды)</td><td>197,1±9,3</td><td>29</td><td>Хвощ полевой (трава)</td><td>129,3±1,2</td></tr><tr><td>8</td><td>Чабрец обыкновенный</td><td>192,6±2,0</td><td>30</td><td>Петрушка (лист)</td><td>128,9±6,1</td></tr><tr><td>9</td><td>Крапива двудомная (лист)</td><td>188,6±5,6</td><td>31</td><td>Землянка (плоды)</td><td>124,8±6,0</td></tr><tr><td>10</td><td>Смородина черная (лист)</td><td>179,4±7,9</td><td>32</td><td>Вишня (лист)</td><td>121,9±4,6</td></tr><tr><td>11</td><td rowspan="12">Средняя антиоксидантная активность (120 – 160 мВ)</td><td>Ромашка аптечная (цветы)</td><td>176,8±5,9</td><td>33</td><td rowspan="12">Низкая антиоксидантная активность (0 – 120 мВ)</td><td>Мать-и-мачеха (лист)</td><td>121,7±5,0</td></tr><tr><td>12</td><td>Бузина (цветки)</td><td>175,6±2,4</td><td>34</td><td>Горец птичий (трава)</td><td>119,8±3,9</td></tr><tr><td>13</td><td>Земляника (лист)</td><td>173,7±6,7</td><td>35</td><td>Бессмертник песчаный (цветки)</td><td>118,9±4,0</td></tr><tr><td>14</td><td>Толокнянка (лист)</td><td>169,9±6,0</td><td>36</td><td>Солодка голая (корень)</td><td>117,7±9,4</td></tr><tr><td>15</td><td>Малина (лист)</td><td>159,9±5,1</td><td>37</td><td>Ольха черная (соплодия)</td><td>117,0±5,1</td></tr><tr><td>16</td><td>Можжевельник (плоды)</td><td>156,2±8,1</td><td>38</td><td>Тысячелистник обыкновенный</td><td>116,8±3,9</td></tr><tr><td>17</td><td>Калина (плоды)</td><td>156,0±4,5</td><td>39</td><td>Береза (кора)</td><td>116,5±4,0</td></tr><tr><td>18</td><td>Клюква (плоды)</td><td>155,8±9,0</td><td>40</td><td>Липа (цветки)</td><td>115,0±11,7</td></tr><tr><td>19</td><td>Рябина обыкновенная (плоды)</td><td>154,9±6,9</td><td>41</td><td>Дуб (кора)</td><td>109,3±7,1</td></tr><tr><td>20</td><td>Василек синий (цветки)</td><td>147,7±1,5</td><td>42</td><td>Расторопша (семена)</td><td>102,7±2,5</td></tr><tr><td>21</td><td>Облепиха (лист)</td><td>144,0±3,5</td><td>43</td><td>Укроп (зелень)</td><td>101,3±5,5</td></tr><tr><td>22</td><td>Фиалка трехцветная (трава)</td><td>138,5±3,3</td><td>44</td><td>Боярышник (плоды)</td><td>101,1±5,6</td></tr></table>			№ п/п	Группа АОА	Наименование части растения	Среднее значение ЭВ, мВ	№ п/п	Группа АОА	Наименование части растения	Среднее значение ЭВ, мВ	1	Высокая антиоксидантная активность (свыше 160 мВ)	Облепиха (плоды)	232,0±2,6	23	Средняя антиоксидантная активность (120 – 160 мВ)	Черёда трехраздельная (трава)	136,7±2,6	2	Голубика (плоды)	232,0±7,2	24	Зверобой обыкновенный (трава)	134,5±7,0	3	Грецкий орех (лист)	230,2±6,1	25	Подорожник (лист)	134,2±5,0	4	Арония черноплодная (плоды)	223,8±6,5	26	Сосна (почки)	133,2±3,4	5	Шиповник (плоды)	221,5±1,9	27	Береза (листья и почки)	133,0±3,5	6	Черника (плоды)	214,3±4,1	28	Хрен (корень)	132,0±6,7	7	Брусника (плоды)	197,1±9,3	29	Хвощ полевой (трава)	129,3±1,2	8	Чабрец обыкновенный	192,6±2,0	30	Петрушка (лист)	128,9±6,1	9	Крапива двудомная (лист)	188,6±5,6	31	Землянка (плоды)	124,8±6,0	10	Смородина черная (лист)	179,4±7,9	32	Вишня (лист)	121,9±4,6	11	Средняя антиоксидантная активность (120 – 160 мВ)	Ромашка аптечная (цветы)	176,8±5,9	33	Низкая антиоксидантная активность (0 – 120 мВ)	Мать-и-мачеха (лист)	121,7±5,0	12	Бузина (цветки)	175,6±2,4	34	Горец птичий (трава)	119,8±3,9	13	Земляника (лист)	173,7±6,7	35	Бессмертник песчаный (цветки)	118,9±4,0	14	Толокнянка (лист)	169,9±6,0	36	Солодка голая (корень)	117,7±9,4	15	Малина (лист)	159,9±5,1	37	Ольха черная (соплодия)	117,0±5,1	16	Можжевельник (плоды)	156,2±8,1	38	Тысячелистник обыкновенный	116,8±3,9	17	Калина (плоды)	156,0±4,5	39	Береза (кора)	116,5±4,0	18	Клюква (плоды)	155,8±9,0	40	Липа (цветки)	115,0±11,7	19	Рябина обыкновенная (плоды)	154,9±6,9	41	Дуб (кора)	109,3±7,1	20	Василек синий (цветки)	147,7±1,5	42	Расторопша (семена)	102,7±2,5	21	Облепиха (лист)	144,0±3,5	43	Укроп (зелень)	101,3±5,5	22	Фиалка трехцветная (трава)	138,5±3,3	44	Боярышник (плоды)	101,1±5,6	Масанский С.Л., Крукович О.В., Евдохова Л.Н., Азаренок Н.Ю. (файл 33)
№ п/п	Группа АОА	Наименование части растения	Среднее значение ЭВ, мВ	№ п/п	Группа АОА	Наименование части растения	Среднее значение ЭВ, мВ																																																																																																																																															
1	Высокая антиоксидантная активность (свыше 160 мВ)	Облепиха (плоды)	232,0±2,6	23	Средняя антиоксидантная активность (120 – 160 мВ)	Черёда трехраздельная (трава)	136,7±2,6																																																																																																																																															
2		Голубика (плоды)	232,0±7,2	24		Зверобой обыкновенный (трава)	134,5±7,0																																																																																																																																															
3		Грецкий орех (лист)	230,2±6,1	25		Подорожник (лист)	134,2±5,0																																																																																																																																															
4		Арония черноплодная (плоды)	223,8±6,5	26		Сосна (почки)	133,2±3,4																																																																																																																																															
5		Шиповник (плоды)	221,5±1,9	27		Береза (листья и почки)	133,0±3,5																																																																																																																																															
6		Черника (плоды)	214,3±4,1	28		Хрен (корень)	132,0±6,7																																																																																																																																															
7		Брусника (плоды)	197,1±9,3	29		Хвощ полевой (трава)	129,3±1,2																																																																																																																																															
8		Чабрец обыкновенный	192,6±2,0	30		Петрушка (лист)	128,9±6,1																																																																																																																																															
9		Крапива двудомная (лист)	188,6±5,6	31		Землянка (плоды)	124,8±6,0																																																																																																																																															
10		Смородина черная (лист)	179,4±7,9	32		Вишня (лист)	121,9±4,6																																																																																																																																															
11	Средняя антиоксидантная активность (120 – 160 мВ)	Ромашка аптечная (цветы)	176,8±5,9	33	Низкая антиоксидантная активность (0 – 120 мВ)	Мать-и-мачеха (лист)	121,7±5,0																																																																																																																																															
12		Бузина (цветки)	175,6±2,4	34		Горец птичий (трава)	119,8±3,9																																																																																																																																															
13		Земляника (лист)	173,7±6,7	35		Бессмертник песчаный (цветки)	118,9±4,0																																																																																																																																															
14		Толокнянка (лист)	169,9±6,0	36		Солодка голая (корень)	117,7±9,4																																																																																																																																															
15		Малина (лист)	159,9±5,1	37		Ольха черная (соплодия)	117,0±5,1																																																																																																																																															
16		Можжевельник (плоды)	156,2±8,1	38		Тысячелистник обыкновенный	116,8±3,9																																																																																																																																															
17		Калина (плоды)	156,0±4,5	39		Береза (кора)	116,5±4,0																																																																																																																																															
18		Клюква (плоды)	155,8±9,0	40		Липа (цветки)	115,0±11,7																																																																																																																																															
19		Рябина обыкновенная (плоды)	154,9±6,9	41		Дуб (кора)	109,3±7,1																																																																																																																																															
20		Василек синий (цветки)	147,7±1,5	42		Расторопша (семена)	102,7±2,5																																																																																																																																															
21		Облепиха (лист)	144,0±3,5	43		Укроп (зелень)	101,3±5,5																																																																																																																																															
22		Фиалка трехцветная (трава)	138,5±3,3	44		Боярышник (плоды)	101,1±5,6																																																																																																																																															
15	Суммарное содержание антиоксидантов в продуктах растительного происхождения	ССА (суммарное содержание антиоксидантов) определяли	Рейтинг выглядит следующим образом: кора крушины > кора дуба > крапива > лапчатка > кора ивы > шиповник > пустырник > подорожник > чага > солодка > боярышник > эхинацея >элеутерококк > зверобой > календула > расторопша > корни алтея >			Федина П.А, Яшин А.Я., Черноусова Н.И. (файл 1002-091)																																																																																																																																																

		<div>амперометрическим методом на приборе «ЦветЯуза-01-АА»</div> <div><div>термопсис.</div><div><div>Таблица 1. Суммарное содержание антиоксидантов в лекарственных растениях, производимых ООО «Алтай-Фарм», Барнаул</div><table><tr><th>Название лекарственного растения</th><th>ССА, мг/г</th></tr><tr><td>Кровохлебка (корень)</td><td>68,9</td></tr><tr><td>Шлемник байкальский</td><td>60,2</td></tr><tr><td>Мать-и-мачеха</td><td>18,9</td></tr><tr><td>Осина (кора)</td><td>18,6</td></tr><tr><td>Зверобой</td><td>17,5</td></tr><tr><td>Солодка (корень)</td><td>14,2</td></tr><tr><td>Календула (цветки)</td><td>13,1</td></tr><tr><td>Валериана</td><td>8,6</td></tr><tr><td>Шалфей (лист)</td><td>7,3</td></tr><tr><td>Сосна (почки)</td><td>4,1</td></tr><tr><td>Одуванчик (корень)</td><td>3,2</td></tr></table></div><div><div>Таблица 2. Суммарное содержание антиоксидантов в лекарственных растениях</div><table><tr><th>Название лекарственного растения</th><th>ССА, мг/г</th></tr><tr><td>Листья мяты</td><td>29,6</td></tr><tr><td>Корневища мяты</td><td>19,5</td></tr><tr><td>Плоды бузины черной</td><td>26,6</td></tr><tr><td>Цветки бузины</td><td>10,8</td></tr><tr><td>Корни чистотела</td><td>18,0</td></tr><tr><td>Трава чистотела</td><td>10,7</td></tr><tr><td>Корневища эхинацеи</td><td>16,7</td></tr><tr><td>Трава эхинацеи</td><td>10,9</td></tr><tr><td>Плоды калины</td><td>14,2</td></tr><tr><td>Побеги калины</td><td>10,7</td></tr><tr><td>Соплодия хмеля</td><td>13,1</td></tr><tr><td>Листья хмеля</td><td>10,1</td></tr><tr><td>Листья крапивы</td><td>6,3</td></tr><tr><td>Корневища крапивы</td><td>1,7</td></tr><tr><td>Плоды лимонника</td><td>6,4</td></tr></table></div><div><div>Таблица 3. Суммарное содержание антиоксидантов в зеленом и черном чае</div><table><tr><th>Наименование зеленого чая</th><th>ССА, мг/г</th><th>Наименование черного чая</th><th>ССА, мг/г</th></tr><tr><td>Alokozay, Дубай</td><td>171,2</td><td>Heyleys, Шри Ланка</td><td>109,4</td></tr><tr><td>Azercay, Азербайджан</td><td>133,2</td><td>Alokozay, Дубай</td><td>102,1</td></tr><tr><td>Merlin, Шри Ланка</td><td>126,8</td><td>Akbar, Шри Ланка</td><td>51,0</td></tr><tr><td>Ахмад, Шри Ланка</td><td>116,0</td><td>Riston Premium, Шри Ланка</td><td>43,0</td></tr><tr><td>Серебристые реснички, Китай</td><td>84,4</td><td>Черный байховый, Вьетнам</td><td>28,0</td></tr></table></div><div><div>Таблица 7. Суммарное содержание антиоксидантов в бальзамах</div><table><tr><th>Название</th><th>ССА, мг/мл</th></tr><tr><td>Первопрестольный</td><td>2,83</td></tr><tr><td>Иммунал</td><td>1,67</td></tr><tr><td>Иремень</td><td>0,79</td></tr><tr><td>Великий Устюг</td><td>0,44</td></tr><tr><td>Рижский</td><td>0,22</td></tr></table></div><div><div>Таблица 8. Суммарное содержание антиоксидантов в фруктовых соках</div><table><tr><th>Наименование</th><th>ССА, мг/100 г</th></tr><tr><td>Сок яблока (Семиренко)</td><td>57</td></tr><tr><td>Сок груши</td><td>50</td></tr><tr><td>Сок киви</td><td>45</td></tr><tr><td>Сок нектарина</td><td>17</td></tr><tr><td>Сок банана</td><td>7</td></tr></table></div><div><div>Таблица 9. Суммарное содержание антиоксидантов в ягодных соках</div><table><tr><th>Наименование</th><th>ССА, мг/100 г</th></tr><tr><td>Сок черной смородины</td><td>765</td></tr><tr><td>Сок черной вишни</td><td>572</td></tr><tr><td>Сок черники</td><td>291</td></tr><tr><td>Сок лесной клубники</td><td>210</td></tr><tr><td>Сок сливы</td><td>18</td></tr></table></div><div><div>Таблица 10. Суммарное содержание антиоксидантов в овощных соках</div><table><tr><th>Наименование</th><th>ССА, мг/100 г</th></tr><tr><td>Сок свеклы</td><td>217</td></tr><tr><td>Сок красного сладкого перца</td><td>188</td></tr><tr><td>Сок репы</td><td>135</td></tr><tr><td>Сок помидора</td><td>64</td></tr><tr><td>Сок моркови</td><td>19</td></tr></table></div></div>	Название лекарственного растения	ССА, мг/г	Кровохлебка (корень)	68,9	Шлемник байкальский	60,2	Мать-и-мачеха	18,9	Осина (кора)	18,6	Зверобой	17,5	Солодка (корень)	14,2	Календула (цветки)	13,1	Валериана	8,6	Шалфей (лист)	7,3	Сосна (почки)	4,1	Одуванчик (корень)	3,2	Название лекарственного растения	ССА, мг/г	Листья мяты	29,6	Корневища мяты	19,5	Плоды бузины черной	26,6	Цветки бузины	10,8	Корни чистотела	18,0	Трава чистотела	10,7	Корневища эхинацеи	16,7	Трава эхинацеи	10,9	Плоды калины	14,2	Побеги калины	10,7	Соплодия хмеля	13,1	Листья хмеля	10,1	Листья крапивы	6,3	Корневища крапивы	1,7	Плоды лимонника	6,4	Наименование зеленого чая	ССА, мг/г	Наименование черного чая	ССА, мг/г	Alokozay, Дубай	171,2	Heyleys, Шри Ланка	109,4	Azercay, Азербайджан	133,2	Alokozay, Дубай	102,1	Merlin, Шри Ланка	126,8	Akbar, Шри Ланка	51,0	Ахмад, Шри Ланка	116,0	Riston Premium, Шри Ланка	43,0	Серебристые реснички, Китай	84,4	Черный байховый, Вьетнам	28,0	Название	ССА, мг/мл	Первопрестольный	2,83	Иммунал	1,67	Иремень	0,79	Великий Устюг	0,44	Рижский	0,22	Наименование	ССА, мг/100 г	Сок яблока (Семиренко)	57	Сок груши	50	Сок киви	45	Сок нектарина	17	Сок банана	7	Наименование	ССА, мг/100 г	Сок черной смородины	765	Сок черной вишни	572	Сок черники	291	Сок лесной клубники	210	Сок сливы	18	Наименование	ССА, мг/100 г	Сок свеклы	217	Сок красного сладкого перца	188	Сок репы	135	Сок помидора	64	Сок моркови	19	
Название лекарственного растения	ССА, мг/г																																																																																																																																		
Кровохлебка (корень)	68,9																																																																																																																																		
Шлемник байкальский	60,2																																																																																																																																		
Мать-и-мачеха	18,9																																																																																																																																		
Осина (кора)	18,6																																																																																																																																		
Зверобой	17,5																																																																																																																																		
Солодка (корень)	14,2																																																																																																																																		
Календула (цветки)	13,1																																																																																																																																		
Валериана	8,6																																																																																																																																		
Шалфей (лист)	7,3																																																																																																																																		
Сосна (почки)	4,1																																																																																																																																		
Одуванчик (корень)	3,2																																																																																																																																		
Название лекарственного растения	ССА, мг/г																																																																																																																																		
Листья мяты	29,6																																																																																																																																		
Корневища мяты	19,5																																																																																																																																		
Плоды бузины черной	26,6																																																																																																																																		
Цветки бузины	10,8																																																																																																																																		
Корни чистотела	18,0																																																																																																																																		
Трава чистотела	10,7																																																																																																																																		
Корневища эхинацеи	16,7																																																																																																																																		
Трава эхинацеи	10,9																																																																																																																																		
Плоды калины	14,2																																																																																																																																		
Побеги калины	10,7																																																																																																																																		
Соплодия хмеля	13,1																																																																																																																																		
Листья хмеля	10,1																																																																																																																																		
Листья крапивы	6,3																																																																																																																																		
Корневища крапивы	1,7																																																																																																																																		
Плоды лимонника	6,4																																																																																																																																		
Наименование зеленого чая	ССА, мг/г	Наименование черного чая	ССА, мг/г																																																																																																																																
Alokozay, Дубай	171,2	Heyleys, Шри Ланка	109,4																																																																																																																																
Azercay, Азербайджан	133,2	Alokozay, Дубай	102,1																																																																																																																																
Merlin, Шри Ланка	126,8	Akbar, Шри Ланка	51,0																																																																																																																																
Ахмад, Шри Ланка	116,0	Riston Premium, Шри Ланка	43,0																																																																																																																																
Серебристые реснички, Китай	84,4	Черный байховый, Вьетнам	28,0																																																																																																																																
Название	ССА, мг/мл																																																																																																																																		
Первопрестольный	2,83																																																																																																																																		
Иммунал	1,67																																																																																																																																		
Иремень	0,79																																																																																																																																		
Великий Устюг	0,44																																																																																																																																		
Рижский	0,22																																																																																																																																		
Наименование	ССА, мг/100 г																																																																																																																																		
Сок яблока (Семиренко)	57																																																																																																																																		
Сок груши	50																																																																																																																																		
Сок киви	45																																																																																																																																		
Сок нектарина	17																																																																																																																																		
Сок банана	7																																																																																																																																		
Наименование	ССА, мг/100 г																																																																																																																																		
Сок черной смородины	765																																																																																																																																		
Сок черной вишни	572																																																																																																																																		
Сок черники	291																																																																																																																																		
Сок лесной клубники	210																																																																																																																																		
Сок сливы	18																																																																																																																																		
Наименование	ССА, мг/100 г																																																																																																																																		
Сок свеклы	217																																																																																																																																		
Сок красного сладкого перца	188																																																																																																																																		
Сок репы	135																																																																																																																																		
Сок помидора	64																																																																																																																																		
Сок моркови	19																																																																																																																																		
16	Экстракт листьев шиповника из свежего и высушенного сырья	Экстракт готовили методом настаивания спиртово-водной смеси	Выведена зависимость АОА экстракта от концентрации добавки	Султанова И.К., Петрова С.Н. (файл 37)																																																																																																																															

			<div></div> <p>Рис. 3. Зависимость относительной антиоксидантной активности экстрактов свежих(1) и высушенных(2) листьев шиповника от концентрации добавки</p>																															
17	Природные антиоксиданты полифенольной природы	Экстракт из воздушно-сухой и термообработанной ядровой древесины дуба, Экстракт из виноградных косточек, гребней и выжимки белых сортов винограда	<div>таблица 1</div> <p>Содержание полифенольных веществ и антирадикальная активность экстрактов</p> <table><tr><th rowspan="2">Экстракт</th><th colspan="2">Содержание полифенольных веществ, мг/г</th><th rowspan="2">Ингибирование 50% свободных радикалов (IC₅₀), мкг/мл</th></tr><tr><th>по Фолину-Чокальтеу</th><th>перманганатометрическим методом</th></tr><tr><td>Экстракт галловых орешков</td><td>926</td><td>986</td><td>14,96±0,39</td></tr><tr><td>Экстракт воздушно-сухой древесины дуба</td><td>609</td><td>879</td><td>19,89±0,64</td></tr><tr><td>Экстракт термообработанной древесины дуба</td><td>426</td><td>840</td><td>31,89±0,85</td></tr><tr><td>Экстракт виноградных косточек</td><td>513</td><td>910</td><td>26,39±0,20</td></tr><tr><td>Экстракт из виноградных гребней</td><td>307</td><td>395</td><td>99,09±6,65</td></tr><tr><td>Экстракт из виноградной выжимки</td><td>472</td><td>632</td><td>39,55±1,93</td></tr></table>	Экстракт	Содержание полифенольных веществ, мг/г		Ингибирование 50% свободных радикалов (IC ₅₀), мкг/мл	по Фолину-Чокальтеу	перманганатометрическим методом	Экстракт галловых орешков	926	986	14,96±0,39	Экстракт воздушно-сухой древесины дуба	609	879	19,89±0,64	Экстракт термообработанной древесины дуба	426	840	31,89±0,85	Экстракт виноградных косточек	513	910	26,39±0,20	Экстракт из виноградных гребней	307	395	99,09±6,65	Экстракт из виноградной выжимки	472	632	39,55±1,93	Прида А.И., Иванова Р.И. (файл)
Экстракт	Содержание полифенольных веществ, мг/г		Ингибирование 50% свободных радикалов (IC ₅₀), мкг/мл																															
	по Фолину-Чокальтеу	перманганатометрическим методом																																
Экстракт галловых орешков	926	986	14,96±0,39																															
Экстракт воздушно-сухой древесины дуба	609	879	19,89±0,64																															
Экстракт термообработанной древесины дуба	426	840	31,89±0,85																															
Экстракт виноградных косточек	513	910	26,39±0,20																															
Экстракт из виноградных гребней	307	395	99,09±6,65																															
Экстракт из виноградной выжимки	472	632	39,55±1,93																															
18	Добавка с иммуномоделирующими свойствами патент	состоит из ферментированных и высушенных до влажности 18-20% порошков черного байхового чая, корня женьшеня и плодов шиповника при соотношении компонентов, мас.%: порошок черного байхового чая 5-15, порошок корня женьшеня 25-30 и порошок плодов шиповника остальное.	Корнена Елена Павловна (RU), Калманович Светлана Александровна (RU),																															

				Евдокимова Оксана Валерьевна (RU), Ханферян Роман Авакович (RU).
19	Добавка с антиоксидантными свойствами патент	БАД к пище, обладающая антиоксидантными свойствами, представляет собой порошок. Порошок получен из смеси гвоздики, апельсиновой цедры, кориандра, мускатного ореха и корицы путем экстракции смеси жидкой пищевой окисью углерода при соотношении смесь -жидкая пищевая окись углерода (1:1)-(1:3) при температуре 15-25°C и давлении 6,5-7,5 МПа в течение 2-4 часов с получением обезжиренного материала и экстракта. Затем отделяют обезжиренный материал и измельчают с получением порошка. При этом соотношение по массе гвоздики, апельсиновой цедры, кориандра, мускатного ореха и корицы в смеси составляет (1:4:1:1:3)- (1:5:2:2:4) соответственно. Изобретение позволяет получить добавку с высокой активностью антиоксидантных свойств.		Корнена Елена Павловна (RU), Красина Ирина Борисовна (RU), Харламов Владимир Иванович (RU), Пахомова Елена Николаевна (RU).
20	Добавка с антиоксидантными свойствами патент	БАД к пище, обладающая антиоксидантными свойствами, представляет собой порошок из выжимок дыни. Порошок получен путем сушки выжимок дыни до влажности 8-10%, последующего измельчения в тонкой, вращающейся по спирали пленке толщиной 0,1-0,5 мм при пульсирующем градиенте давления 5-15МПа и температуре 20-25°C. Изобретение позволяет получить добавку с ярко выраженными антиоксидантными свойствами.		Калманович Светлана Александровна (RU), Ханферян Роман Авакович (RU), Зюбина Оксана Викторовна (RU), Косинкова Ирина Алексеевна (RU), Корнена Елена Павловна (RU).
21	Препарат для сохранения растительных продуктов	Препарат содержит пищевые органические кислоты, бактериоцины и ферментационные среды, полученные при культивировании молочно-кислых и/или пропионово-кислых и/или уксусно-кислых бактерий. Для получения биоконсервантов в качестве продуцентов используют штаммы бактерий, обладающие пробиотическими и биоацидными свойствами: Lactobacillus plantarum B-578/25 и/или Propionibacterium freudenreichii subsp shermanii Ac-103/12 и/или Acetobacter aceti ВКПМ В-4578. После этого продукты подсушивают и хранят при температуре около	Срок хранения продлен для вишни – до 2 нед, черника – 4недели, земляника 12дней.	Белозеров Георгий Автономович (RU), Волкова Галина Сергеевна (RU), Галкина Галина Васильевна (RU), Грызунов Алексей Алексеевич (RU), Илларионова Валентина

		криоскопической в холодильной камере или в хранилище.		Ивановна (RU).
22	Композиция патент 2009117821/15	Состав: гамма-линоленовая кислота (огуречная трава, первоцвет весенний или масло семян черной смородины), полифенол зеленого чая (экстракт зеленого чая). Соотношение компонентов 1-4 на 6-10 частей.	предназначенного для улучшения состояния кожи воздействием на "барьерную" функцию кожи	ТРАН Кванг-Хай (FR), РОНДО Паскаль (FR), СЕН ДЕНИ Тьерри (FR), САМСОН-ВИЛЛЕЖЕ Сандрин (FR)
23	Композиция патент 2009117629/13	Состав: экстракт листьев и цветков персика обыкновенного (<i>Persika vulgaris</i> mill) и травы Стевия (<i>Stevia Bertoni</i>), наночастицы диоксида кремния (получают из перегородок бамбука). Соотношение компонентов: 50:20:30.	-	Дагестанский госуд технич. университет. Батырмурзаев Ш.Д., Мангуева З.М. и др.
24	Экстракт чеснока	Водный экстракт чеснока (1мг/100г) обладает большей антиокислительной активностью чем 30 nmol аскорбиновой кислота и 3.6 nmol альфа-токоферола	-	PHYTOTHERAPY RESEARCH Phytother. Res. 17, 97–106 (2003)
25	Антиоксидантная композиция патент 2004125663/13	Композиция представляет собой экстракт зверобоя, который получен экстракцией измельченной травы в соотношении 1:1 и выдерживании при t 18-20 °C	Увеличивает срок хранения продукции в 2 раза, не оказывает токсического воздействия на организм человека	Коротченко В.И.(патент сайт fips.ru)
26	АНТИОКСИДАНТНЫЙ КОМПЛЕКС патент 2009142020/13	Антиоксидантный комплекс, содержащий витамин А, витамин С, витамин Е и источник селена, отличающийся тем, что в качестве источника селена содержит селенопиран, а также дополнительно включает дигидрокверцетин, L-карнозин, цитрат цинка, при этом комплекс содержит антиоксиданты природного происхождения при следующем соотношении компонентов, мас. %: Дигидрокверцетин 8-13 Цитрат цинка 8-12 Селенопиран 0,03-0,06 Витамин А 0,5-1,0 Витамин С 8-14 Витамин Е 4-6,5 L-карнозин Остальное до 100		Токаев Энвер Саидович (RU), Манукьян Грант Гарикович (RU)

27	Способ обработки лука и яблок патент EP 1728429 A1 2000	Обработка термораспылением (t=180-240°C). Состав 1: раствор эвгенол – 646г/л (расход препарата 65мл/г) Состав 2: раствор эвгенол - 1076 г/л (расход препарата 60 мл/г)	Sardo Alberto, Xeda International (FR)
28	Способ обработки фруктов и овощей Патент 2786664 2006	Предложенные составы обладают фунгицидной активностью. Состав1: эвгенол -35%; эмульгатор-50%; пропиленгликоль – 13,5%; политерпен – 1,5% Состав 2: эвгенол-55%; эмульгатор – 38%, глицерин-7%. Состав 3: эвгенол 40%; эмульгатор – 30%; этанол – 25%; гуммилак (камедь) – 5%. Состав 4: эвгенол 45%; эмульгатор – 30%; бутилацетат – 20%; лецитин – 5%. Состав 5: эвгенол 50%; эмульгатор – 45%; высушенное масло – 5%. Состав 6: эвгенол 40%; эмульгатор – 40%; вода – 15%; пленкообразующая смола – 5%.	Sardo Alberto, Bompeix Gilbert Xeda International (FR)
29	Состав для обработки пищевых продуктов Патент WO 2007/144482 A1 2007	Состав 1: воск карнаубский – 16%; лецитин – 4%; твин 80 – 4%; эвгенол – 0,5%; пропиленгликоль – 4%; глицерин – 4,5%.	Sardo Alberto, Xeda International (FR)
30	Способ обработки овощей (шпинат, редис) Патент 2914146 2008	Состав 1: эвгенол – 18%; остаток- вода. (расход препарата 5л на 1га) Состав 2: эвгенол – 18%; остаток- вода. (расход препарата 10л на 1га) Состав 3: эвгенол – 18%; лецитин -27%; остаток- вода. (расход препарата 5л на 1га) Состав 4: эвгенол – 18%; лецитин -27%; остаток- вода. (расход препарата 10л на 1га) Обработка препаратом с поливом. Состав снижает уровень болезней при хранении.	Sardo Alberto, Xeda International (FR)
31	Композиция для обработки плодов Патент 2733393 1996	Состав снижает уровень болезней при хранении. Обработка плодов термораспылением (t=180-240°C). Состав 1: карвон 30%; этанол10%; лауриловый спирт этоксилированный5%; вода20%; пропиленгликоль35%.	Sardo Alberto, Xeda International (FR)
32	Биологически активная добавка к пищевым продуктам Патент 2000111296/13, 06.05.2000	Предложена биологически активная добавка, состоящая из 40%-ного водно-спиртового раствора сырья растительного происхождения, где в качестве последнего используются плоды шиповника и боярышника (семейство Rosaceae) и соцветия календулы (семейство Asteraceae) в соотношении 1:1:1, добавка обладает антимикробным действием. Плоды боярышника, шиповника и соцветия календулы измельчают. Навеску 100 г сухих измельченных частей растений, взятых в соотношении 1:1:1, однократно заливают водно-спиртовым раствором в количестве 1000 г (1055 мл). Объемная доля этилового спирта в водно-спиртовом настое составляет 40%, метилового спирта не более 0.1%. Настой выдерживают 10 суток при ежедневном двукратном встряхивании в течение 10 мин, после чего фильтруют и хранят в темном месте.	Восточно-Сибирский государственный технологический университет Автор(ы): Мадагаев Ф.А., Забалуева Ю.Ю., Батуева С.Д.
33	Антиоксидант – экстракт шлемника байкальского	Экстракт получен из надземной части растения шлемника байкальского (листья, стебли, цветки) путем ее измельчения, экстрагирования 75%-ным этанолом, причем активным началом экстракта является	Рогов И.А. (RU), Титов Е.И. (RU),

	<p>Патент 2003118282/132003118282/13</p>	<p>комплекс таких флавоноидов, которые самостоятельно обладают способностью как ингибировать, так и активировать процесс перекисного окисления липидов, а в комплексе, проявляя синергизм по отношению друг к другу, обеспечивают ему свойства антиоксиданта со следующим составом флавоноидов и их содержанием в комплексе, %:</p> <p>Хризин 35,0-37,5 Скутеллареин 25,0-27,0 Апигенин 16,0-18,0 Байкалеин 7,0-8,5 Лютеолин 4,0-6,0 Изоскутеллареин, динатин, сальвигенин, картамидин, изокартамидин, гиполеатин и норнепитин Остальное</p> <p>при этом общее содержание флавоноидов в экстракте надземной части составляет 25-32%.</p>	<p>Митасева Л.Ф. (RU), Дегтярев П.С. (RU), Свергуненко С.Л. (RU).</p>
--	---	---	---

Тема 3. 5 Розробка нових елементів технології зберігання плодових овочів з використанням антиоксидантів

Розділ 3.5.1 Дослідження впливу антиоксидантів на товарні показники при зберіганні плодів солодкого перцю

Розділ 3.5.2 Дослідження впливу антиоксидантів на товарні показники при зберіганні плодів кабачка

Мета досліджень: дослідження впливу післязбиральної обробки перцю та кабачків антиоксидантними препаратами на тривалість зберігання і на збереженість смакових, поживних, товарних якостей; вивчення впливу антиоксидантних препаратів на природні втрати маси перцю та кабачків.

Об'єкт дослідження: процес тривалого зберігання перцю та кабачків з використанням антиоксидантних препаратів

Предмет дослідження: зміни смакових, поживних і товарних якостей перцю та кабачків при тривалому зберіганні з використанням антиоксидантів

Методика дослідження товарної якості плодів перцю

Використовували перці гібридів Геркулес F1, Нікіта F1. Для зберігання збирали плоди з досягненням технічного ступеня стиглості, типові за забарвленням і формою, відповідно до ДСТУ 2659-94. Перед закладенням на зберігання проведені сортування і калібрування плодів.

Для обробки плодів використовували препарати, що інгібують розвиток фізіологічних та мікробіологічних хвороб продукції при зберіганні.

Препарат дистинол отримали шляхом змішування іонолу з диметилсульфоксидом у співвідношенні 1,4:1 за вагою та нагрівання при температурі $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$ до повного розчинення. До отриманої однорідної суміші додавали лецитин в якості емульгатора.

Для приготування дистинола використовували іонол (бутилокситолуол, бутилгідрокситолуол) Стерлитамакського науково-виробничого заводу (Росія).

В 100 г кореню хрону міститься 579 мг калію; 140 мг натрію; 119 мг кальцію; 130 мг фосфору; 36 мг магнію; 2 мг заліза та 1,3 мг марганцю [1]. Корінь хрону володіє високими антиоксидантними властивостями завдяки вмісту в ньому вітамінів В, РР, С і фенольних сполук. Хрін-корінь належить до класу рослин з середньою антиокислювальною активністю (120-160 мВ) [2]. Відомо, що останні мають властивість інгібувати ріст і розмноження патогенів, проявляючи фунгіцидну, бактерицидну та противірусну активність.

Лецитин є найбільш відомим та доступним з природних поверхнево-активних речовин. До того ж він широко затребуваний в біотехнології, харчовій, косметичній і фармацевтичній промисловості в якості диспергуючого та емульгуючого агента, антиоксиданта [3]. Чималий інтерес викликає здатність лецитинів прискорювати трансдермальний транспорт лікарських речовин. В Україні використання лецитину в якості антиоксиданту та синергісту дозволено без обмежень [4].

Для досліджень використовували лецитин 98,6% чистоти, який одержано з насіння соняшника (торгівельна марка „Наш лецитин”) фірмою ООО „ЮВИКС-ФАРМ”.

Плоди солодкого перцю обробляли комплексним препаратом ХР+Д+Л, до складу якого увійшли дистинол (Д) в концентрації 0,024 %, лецитин (Л) - 4%, водний екстракт кореню хрону (ХР) решта.

Обробка плодів солодкого перцю проводилася шляхом занурення плодів у приготовані розчини. Потім перець висушували на повітрі і укладали в попередньо промарковані пластмасові ящики, місткістю 8 кг. Температура зберігання 7 °С, відносна вологість повітря 95%. За контроль приймали необроблені плоди перцю.

У ході наукових дослідів вивчено вплив обробки антиоксидантними препаратами на:

- товарний стан згідно з методичними рекомендаціями по зберіганню та переробці продукції рослинництва [5] та ДСТУ 2659-94;
- природну втрату маси згідно з методичними рекомендаціями по зберіганню та переробці продукції рослинництва [5];

Відбір і підготовка проб для аналізів, органолептична і технологічна оцінки проводилися відповідно до методичних рекомендацій по зберіганню та переробці продукції рослинництва [5]. Математичну обробку результатів досліджень проводили за Б.О. Доспеховим [6], В.Ф. Моїсейченко та інш. [7] і комп'ютерними програмами “Microsoft Office Excel 2007”.

Методика дослідження товарної якості плодів кабачка

Використовували кабачки гібридів Кавілі F1 та Таміно F1, внесені до держсортореєстру. Для зберігання збирали плоди з досягненням технічного ступеня стиглості, типові за забарвленням і формою, відповідно до ДСТУ 318-91 та ДСТУ ЕЭК ООН FFV 41:2007. Перед закладанням на зберігання проведені сортування і калібрування плодів.

Плоди кабачка обробляли наступними препаратами: варіант 1 – водний розчин АКМ 0,036%; варіант 2 – водний екстракт кореню хрону; варіант; варіант 3 - водний розчин лецитину, 4%, 4 - комплексний препарат: водний екстракт кореня хрону+ дистинол 0,036% +лецитин 4 % (Хр +Д+Л);

Плоди висушували повітрям і укладали у ящики за ГОСТ 13359 з поліетиленовим вкладишем. Повторність – п'ятикратна, по 10 кг у кожній. Температура зберігання кабачків технічного ступеню стиглості - $8\pm 1^{\circ}\text{C}$, відносна вологість повітря $95\pm 1\%$. За контроль брали необроблені плоди.

При товарному оцінюванні якості овочів визначають їх зовнішній вигляд, розмір, ступінь стиглості, забарвлення, однорідність, наявність хвороб і пошкоджень.

Для оцінки якості кабачків з різних місць кожної вибірки відбирали точкові проби. Маса кожної точкової проби не менше 3 кг. Після встановлення однорідності всіх точкових проб їх об'єднували у загальну, об'єднану пробу, яку аналізували за вимогами стандарту ДСТУ 318-91- Кабачки свіжі. Технічні умови.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Обробка плодів перцю антиоксидантною композицією Хр+Д+Л перед закладанням на зберігання дає змогу збільшити тривалість зберігання оброблених плодів на 10 діб порівняно з контрольними плодами, без зниження рівня виходу стандартної продукції (табл. 7).

Таблиця 7.

Товарна якість плодів солодкого перцю після зберігання з використанням препарату Хр+Д+Л, без врахування природної втрати маси, %, $M \pm m$, $n=5$, 2011 р.

Гібрид	Варіант обробки	Термін зберігання, діб	Стандартна продукція, %	Нестандартна продукція, %	Технічний брак, %	Абсолютний відхід, %
Нікіта F1	Контроль	30	84,52±0,14	12,14±0,28	4,10±0,39	1,17±0,32
	Хр+Д+Л	40	87,71±0,67*	5,19±0,18*	3,92±0,48*	2,46±0,15*
Геркулес F1	Контроль	30	84,45±0,10	6,11±0,13	3,17±0,06	4,27±0,14
	Хр+Д+Л	40	88,04±0,10*	5,98±0,10*	3,04±0,08*	2,94±0,02*

* - різниця вірогідна при порівнянні з контролем при $p < 0,95$

В результаті використання даних препаратів гальмуються процеси перекисного окислення речовин на різних стадіях їх розвитку, що сприяє зменшенню кількості нестандартної продукції.

Отже, використання розробленої композиції антистресової дії 0,024 % Д + 4%Л + Хр для обробки солодкого перцю, дозволяє продовжити термін зберігання продукції на 10 діб з виходом стандартної продукції 88 %.

Важливим критерієм оцінки можливості зберігання плодів є визначення природної втрати маси, що відображає два суттєвих явища: втрату вологи і витрату поживних речовин на окисно – відновні процеси.

При зберіганні плодів із застосуванням препаратом Хр+Д+Л природна втрата маси в дослідних варіантах була значно меншою, ніж при звичайному зберіганні (рис. 9, 10).

Так, у необроблених плодах сорту Нікіта F1 загальна втрата маси за весь період зберігання (рис. 9) становила 3,24 %, тоді, як при обробці препаратом ХР+Д+Л - 1,67 %. А у необроблених плодах сорту Геркулес F1 загальна втрата маси за весь період зберігання в контрольному варіанті становила 1,73 %, тоді, як у дослідному варіанті склала 1,35 %.

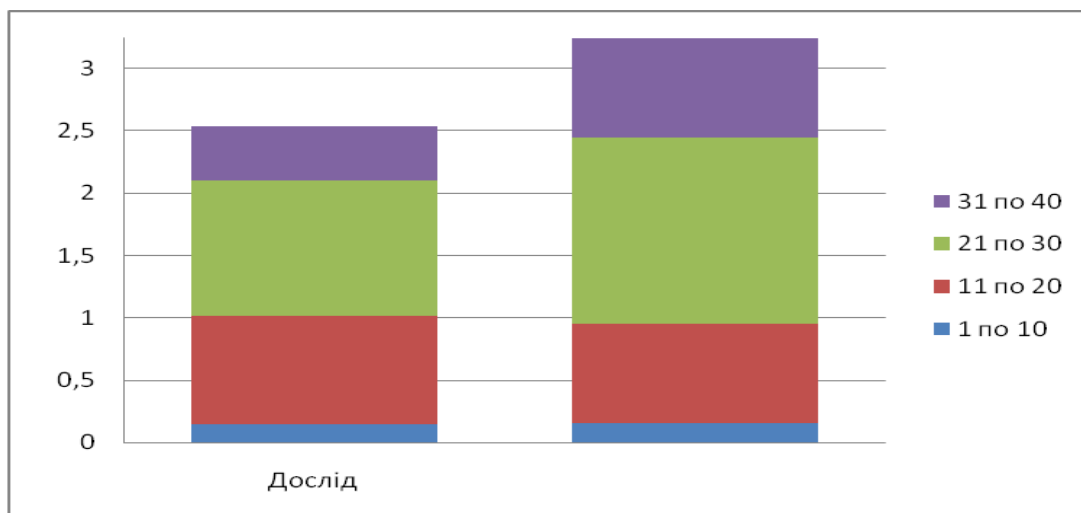


Рис. 9. Динаміка природної втрати маси при зберіганні плодів солодкого перцю сорту Нікіта F1 з використанням ХР+Д+Л.

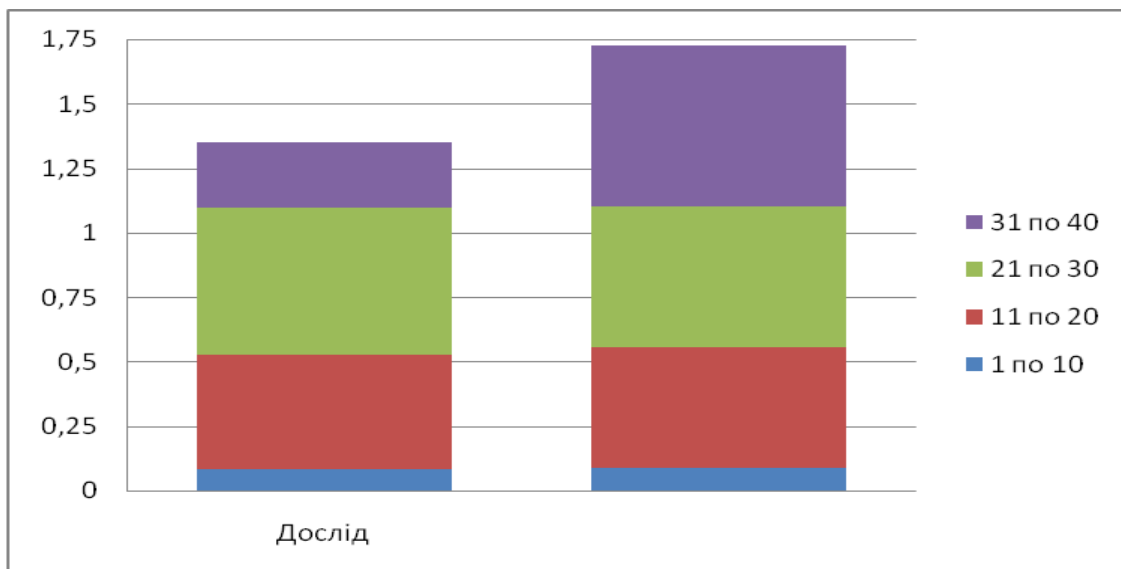


Рис. 10. Динаміка природної втрати маси при зберіганні плодів солодкого перцю сорту Геркулес F1 з використанням ХР+Д+Л.

Таким чином, застосування препарату ХР+Д+Л дозволяє значно зменшити втрати маси плодів, що зберігаються.

Тривалість зберігання кабачків гібриду Кавілі F1 контрольної групи становила 15 діб з виходом стандартної частини 92,31% без врахування природних втрат маси. Тривалість зберігання дослідних плодів оброблених розчином АКМ 0,036% (варіант 1), водним екстрактом кореня хрону (варіант 2) та водним розчином лецитину (варіант 3) становила 17 діб з виходом стандартної продукції 95,15, 97,20 та 97, 21 відсотків відповідно. Тривалість зберігання плодів кабачка, оброблених комплексним антиоксидантним препаратом (варіант 4) становила 21 добу, при виході стандартної продукції 94,34%. Товарна якість кабачків після зберігання наведена в таблиці 8. Нестандартна продукція склала 2,10... 4,45 % залежно від варіанту. До нестандартної продукції відносили плоди, що почали втрачати тургор (злегка підв'ялі).

Таблиця 8.

Товарна якість плодів кабачка гібриду Кавілі F1, після зберігання %, без врахування втрати маси, $M \pm m$, $n=5$, 2011 р.

Варіанти обробки	Тривалість зберігання, діб	Стандартна продукція, %	Нестандартна продукція, %	Відходи, %	
				Технічний брак	Абсолютний відхід
контроль	15	92,31±2,39	4,45±0,91	2,32±0,79	0,92±0,83
Варіант 1	17	95,15±1,56	2,56±0,75	2,04±0,86	0,25±0,21
Варіант 2	17	97,20±0,79	1,47±0,68	1,33±0,55	0±0
Варіант 3	17	97,21±0,99	1,29±0,36	1,30±0,51	0,20±0,13
Варіант 4	21	94,34±1,53	2,10±0,67	3,11±0,81	0,45±0,22
НІР 95	-	4,04	1,79	2,03	1,16

При зберіганні контрольних і дослідних плодів кабачка гібриду Таміно, отримані подібні результати (табл.9)

У дослідженнях В.А. Колтунова і Л.М. Пузік [8] по динаміці інтенсивності втрат води за весь період зберігання виявлено, що в період охолодження плодів

і стабілізації відносної вологості повітря в камері, відбувається посилене випаровування вологи в основному за рахунок втрат незв'язаної води. Потім спостерігається період відносного спокою, що супроводжується мінімальними втратами води. В кінці зберігання, у зв'язку з перезріванням плодів, випаровування знову посилюється, що викликає їх в'янення. Отримані нами результати цілком підтверджують таку думку.

Динаміка втрати маси при зберіганні плодів кабачка наведена у таблиці 10.

Таблиця 9.

Товарна якість плодів кабачка гібриду Таміно F1, після зберігання %, без врахування втрати маси, $M \pm m$, $n=5$, 2011 р.

Варіанти обробки	Тривалість зберігання, діб	Стандартна продукція, %	Нестандартна продукція, %	Відходи, %	
				Технічний брак	Абсолютний відхід
контроль	15	93,89 \pm 1,09	4,00 \pm 0,52	2,10 \pm 0,65	0,01 \pm 0,01
Варіант 1	17	95,85 \pm 1,10	2,19 \pm 0,41	1,89 \pm 0,76	0,07 \pm 0,03
Варіант 2	17	97,29 \pm 0,75	1,32 \pm 0,55	1,31 \pm 0,56	0,08 \pm 0,08
Варіант 3	17	96,77 \pm 1,39	1,29 \pm 0,36	1,30 \pm 0,51	0,64 \pm 0,57
Варіант 4	21	95,78 \pm 1,02	1,74 \pm 0,49	2,22 \pm 0,80	0,26 \pm 0,16
НІР 95		2,94	1,34	1,80	0,7

Таблиця 10.

Динаміка втрати маси при зберіганні плодів кабачка, %, $M \pm m$, $n=5$, 2011 р.

Гібрид	Варіант обробки	Термін зберігання, доба				За весь період зберігання
		0-5	6-10	11-15	16-21	
Кавілі	контроль	1,09 \pm 0,03	0,22 \pm 0,04	0,44 \pm 0,06	0,88 \pm 0,05	2,64 \pm 0,10
	Варіант 1	0,75 \pm 0,05	0,01 \pm 0,01	0,25 \pm 0,05	0,79 \pm 0,05	1,80 \pm 0,06
	Варіант 2	1,03 \pm 0,06	0,01 \pm 0,01	0,28 \pm 0,05	0,78 \pm 0,03	2,10 \pm 0,07
	Варіант 3	0,70 \pm 0,03	0,01 \pm 0,01	0,31 \pm 0,03	0,80 \pm 0,04	1,82 \pm 0,04
	Варіант 4	0,69 \pm 0,05	0	0,17 \pm 0,02	0,69 \pm 0,05	1,56 \pm 0,07

НІР 95						0,24
Таміно	контроль	1,67±0,06	0,24±0,03	1,02±0,05	0,69±0,05	3,39±0,07
	Варіант 1	1,15±0,01	0,05±0,01	0,90±0,04	0,28±0,06	2,38±0,12
	Варіант 2	1,21±0,03	0,05±0,01	0,86±0,03	0,32±0,01	2,44±0,07
	Варіант 3	1,12±0,04	0,05±0,01	0,88±0,06	0,26±0,03	2,31±0,10
	Варіант 4	1,10±0,01	0,01±0,01	0,83±0,02	0,28±0,03	2,22 ±0,10
НІР95						0,22

ЛІТЕРАТУРА

1. Смолка О. Острые ощущения. Хрен / О. Смолка // Овощеводство. – 2007. - № 9 (33). – С. 20-24.
2. Плодоовощные ресурсы и их медико-биологическая оценка / Городний Н. М., Городняя М. Я., Волкодав В. В. и др. – К.: ООО „Алефа”, 2002. – 468 с.
3. Джамалов А. Б. Фосфолипиды / А. Б. Джамалов, Т. Холмирзаев, К. Х. Мажидов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. - № 11. – С. 37-38.
4. Санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок. Затв. МОЗ України 23.07.96 № 222.
5. Скалецька Л.Ф. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська. - К.: НАУ, 2006. - 204 с.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Моисейченко В.Ф. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко. – М.: Колос, 1996. – 336с.
8. Колтунов В.А., Пузік Л.М. Зберігання гарбузових овочів. — Харків: Фоліо, 2004. — 365 с.

Тема 3.6 Дослідження фізіолого-біохімічних процесів при зберіганні ягідної продукції, обробленої антистресовими композиціями

Розділ 3.6.1 Дослідження впливу антистресової композиції на тривалість зберігання та товарні показники ягідної продукції

Мета досліджень: дослідження впливу обробки ягідної продукції біопрепаратами на тривалість зберігання та збереженість смакових і товарних якостей.

Об'єкт дослідження: процес тривалого зберігання ягідної продукції з використанням біопрепаратів.

Предмет дослідження: зміни смакових, поживних і товарних якостей ягідної продукції при тривалому зберіганні з використанням біопрепаратів.

Програма досліджень на 2011

1. Виконати патентний пошук існуючих способів зберігання ягідної продукції.
2. Закласти пошуковий дослід по встановленню впливу обробки ягідної продукції біопрепаратами на тривалість зберігання та збереженість смакових, поживних, товарних якостей.
3. Вивчити вплив обробки ягідної продукції біопрепаратами на природні втрати маси.
4. Провести математичну обробку одержаних результати та зробити аналіз.

Методика дослідження

Дослідження проводилися в 2011р. на базі лабораторії «Технологія первинної переробки і зберігання продуктів рослинництва» НДІ «Агротехнологій та екології» Таврійського державного агротехнологічного університету, м. Мелітополь.

У дослідженнях використовували плоди ягідних культур, що внесені в реєстр сортів рослин України.

Відбір зразків для дослідів проводився в період масового збору. Для отримання порівняльних результатів проводили відбір середньої проби, в кількості, достатньої для п'ятикратного проведення оцінки якості ягід по всім показникам.

Перед збиранням врожаю проводилася обробка ягідної продукції біопрепаратами безпосередньо на кущах в саду шляхом обприскування заздалегідь приготовленими робочими розчинами. За контроль приймалися не оброблені ягоди (К) та ягоди оброблені водою (К₁). Збір виконували після повного висихання препаратів. У процесі знімання одночасно проводили сортування за якістю. Ягоди повинні бути цілком розвинутими, цілими, свіжими, чистими, здоровими і відповідати на вигляд і розміру вимогам першого товарного сорту згідно ДСТУ.

Зберігали ягоди у холодильній камері КХР-6 при температурі $0\pm 1^{\circ}\text{C}$ та відносній вологості повітря 90-95%. Режим зберігання визначали згідно з ДСТУ.

Добір і підготовка проб для наступних аналізів проводили за відповідними методиками: товарний аналіз (Скалецька Л.Ф. та ін., 2006; стандарти на продукцію), дегустаційну оцінку (Скалецька Л.Ф. та ін., 2006; Найченко В.М., 2001), природні втрати маси (Скалецька Л.Ф. та ін., 2006). Результати аналізів приводили до вихідної маси за Є.П. Широковим (2000). Математичну обробку результатів виконували за Б.О. Доспєховим (1985), В.Ф. Моїсейченко та ін. (1996) і програмою Microsoft Office Excel 2003.

У ході наукових дослідів вивчали вплив обробки розчинами біонтиоксидантів на тривалість зберігання та якість ягід.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження в області здоров'я людини показали, що для нормального функціонування організму необхідно споживати в їжу збалансовану кількість білків, жирів і вуглеводів. Головне місце в раціоні харчування людини повинні займати свіжі плоди і ягоди. Вони служать джерелом багатьох вітамінів, мінеральних речовин, ферментів, антиоксидантів, харчових волокон, фіторечовин

і інших біологічно активних з'єднань, необхідних для підтримки здоров'я і працездатності людини.

Кліматичні умови нашої країни сприятливі для вирощування багатьох видів ягід. Суниця садова *Fragaria ananassa* Duch є найбільш поширеною ягідною культурою. На її частку доводиться більше 70 % світового виробництва плодів, що становить в світі більше 2,5 млн. т на рік.

Проте при існуючих способах зберігання і транспортування, якість ягід може різко знизитися майже за декілька годин після збирання, що певною мірою знижують ефективність виробництва, а іноді є причиною економічних втрат.

Останніми роками в нашій країні все більше уваги надається розробці і впровадженню передових методів зберігання плодів. Проте більшість досліджень останніх років була присвячена виключно вивченню плодів культур насіннячок, в основному яблук, а розробці способів зберігання ягід не надавалося належної уваги. В літературних публікаціях вітчизняних учених за останні 15 років, зустрічаються лише одиничні роботи, присвячені цьому важливому питанню.

У зв'язку з цим, розробка технології зберігання ягід є виключно актуальною. Вона повинна базуватися на встановленні оптимальних чинників зберігання з урахуванням біологічних особливостей культур.

Ягоди суниці збирали згідно ГСТУ 01.1-37-166-2004 «Суниця свіжа. Технічні умови» та ДСТУ ISO 6665:2006 Суниця. Рекомендації щодо зберігання в холодильній камері, вранці після висихання роси.

Суницю зразу ж сортували, ягоди без ознак хвороб і механічних пошкоджень клали в тару ємкістю не більше ніж 2 – 2,5 кг.

За якістю ягоди суниці ділилися на 1 і 2-й товарні сорти. Ягоди обох сортів свіжі, зріли (забарвлені на 2/3 поверхні з характерним для сорту кольором), чистими, з плодоніжкою або без плодоніжки, але з чашечкою, одного помологического сорту.

Якість ягід нормувалася наступними показниками: розмір ягід по найбільшому поперечному діаметру, см, не менший: в 1-у сорті – 2, в 2-м – не встановлювалася; вміст ягід інших помологических сортів не більш 5 % в 1-у

сорті і 10 % в 2-м, зрілих недорозвинених – відповідно не більше 5 і 10 %, перезрілих і пом'ятих – 5 і 7 % в місцях відвантаження, 10 і 15 % в місцях призначення, пошкоджених шкідниками і птахами – 1 і 3 %.

Ягоди суниці садової містять 84,5 % води, 1,8 – білків, 8 – вуглеводів. Харчова і дієтична цінність суниці обумовлена високим вмістом цукрів (до 12%), яблучної, лимонної і саліцилової кислот (до 1,3%), клітковина (4%), вітаміну С (в середньому 60 мг/100 г сирової маси), вітаміну В₁ міститься 0,03 міліграм, В₂ – 0,05 мг, РР – 0,3 мг, калія – 161 мг, кальцію – 40, магній і фосфор – приблизно по 20. Дякуючи поєднанням великої кількості фенольних з'єднань, що володіють Р-вітамінною активністю, фолієвої кислоти і вказаних вище мінеральних речовин ягоди суниці володіють лікувальною дією при анемії; їх також використовують в дитячому харчуванні.

Щоб істотно зменшити природну втрату ваги і максимально продовжити термін зберігання, необхідно щонайшвидше охолодити продукцію після збору урожаю і підтримувати оптимальні параметри зберігання. Затримка охолодження на 1 - 2 години скорочує їх і без того короткий термін зберігання ще на 1 - 2 дні.

У холодильнику при температурі повітря 0 °С і відносної вологості 92–95 % ягоди суниці садової можна зберігати протягом 5 днів, після чого вони втрачають вигляд і стають м'якими.

У регульованому газовому середовищі в порівнянні зі зберіганням у звичайному плодосховищі краще зберігається якість плодів, сповільнюється гідролітичний процес розпаду протопектину (плоди довше залишаються твердими) – 30 днів.

Заморожують суницю при температурі – 180 °С. Заморожена полуниця може зберігатися протягом 10 місяців.

У результаті проведених досліджень встановлено, що суниця садова при температурі до 8°С зберігається не більше доби. При зниженні температури до +3°С – тривалість зберігання збільшується до 3 діб. А при температурі 0–0,5°С

зберігається до 5 діб. Суниця садова, знята зі зберігання, не зморщена та не прив'янута, але за період зберігання втратила тугор.

З приведених даних таблиці 11 видно, що зниження температури зберігання зменшує природну втрату маси та відходи. Так втрата маси суниці при температурі

Таблиця 11

Тривалість зберігання, природна втрата маси ягід суниці садової, %.

Температура зберігання, °С	Тривалість зберігання, діб	Природна втрата маси, %	Вихід стандартної продукції, %		Технічний брак, %
			1 гатунок	2 гатунок	
6±0,5	1	5,23 ± 0,30	55,23 ± 1,3	21,56 ± 0,46	22,21 ± 0,90
3±0,5	3	4,01 ± 0,26	58,81 ± 0,98	20,67 ± 0,60	20,52 ± 0,70
0±0,5	5	3,14 ± 0,32	58,96 ± 0,63	18,96 ± 0,83	20,08 ± 0,65

зберігання 0±0,5 °С була менше на 2,09 % у порівнянні з найбільшою температурою зберігання.

Література

1. ГСТУ 01.1-37-166-2004 «Суниця свіжа. Технічні умови».
2. ДСТУ ISO 6665:2006 «Суниця. Рекомендації щодо зберігання в холодильній камері».
3. Жбанова Е.В. Биохимические признаки ягод некоторых исходных форм Земляники и черной смородины и вопросы их исследования : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05; Мичурин. гос. с.-х. акад. – Мичуринск, 1997. – 21 с.
4. Буряк Р. Стандарти якості для свіжих фруктів та овочів № Проекту: EuropeAid/115691/C/SV/UA /Р. Буряк, Ніко де Грот / 2006. – 85 с.
5. Говорова Г.Ф. Земляника: прошлое, настоящее, будущее / Г.Ф. Говорова, Д.Н. Говоров. – М.: Росинформагротех, 2004. – 348 с.
6. Кушнірук В.С. Ефективність переробки та зберігання садівницької продукції в Миколаївській області / В.С. Кушнірук
7. Барсуков В. Все о землянике / В. Барсуков. – Рига: Vesjolij, 2009 – 336 с.

Тема 3.7 Удосконалення технологій охолодження зберігання плодів, овочів, ягід

Розділ 3.7.1. Вивчення впливу вакуумного способу охолодження плодів, овочів, ягід на збереженість їх якості.

Мета досліджень: дослідження можливості збільшення термінів зберігання різних видів рослинної продукції після збирання, за рахунок використання вакуумного охолодження, а також обґрунтування параметрів та режимів технології процесу.

Об'єкт дослідження: технологічний процес вакуумного охолодження плодів, овочів та ягід.

Предмет дослідження: зміни смакових, поживних і товарних якостей плодів черешні при зберіганні з використанням вакуумного охолодження.

Програма досліджень на 2011 р.

1. Планування експерименту
2. Розробка методики експерименту
3. Розробка експериментальної вакуумної установки
4. Визначення режимів вакуумного охолодження і умов проведення експериментів
5. Обробка, аналіз одержаних результатів та оформлення звіту

Методика досліджень

Дослідження проводилися в 2010 – 2011 рр. на кафедрі технології переробки та зберігання продукції сільського господарства Таврійського державного агротехнологічного університету (м. Мелітополь). При проведенні досліджень використовувалась виробнича база – ВАТ "Мелітопольська черешня" Мелітопольського району Запорізької області. У процесі експериментальної

роботи здійснювалися лабораторні дослід згідно з "Методичними вказівками по зберіганню плодів, овочів та винограду".

У дослідженнях використовували плоди черешні пізнього строку досягання – сорт Мелітопольська чорна, що внесені в реєстр сортів України. Товарну обробку проводили виділяючи цілі, міцні, чисті, не уражені плоди (1 товарного сорту), згідно з вимогами ГСТУ 01.1-37-162:2004 та вибраковуючи нестандартні екземпляри. Транспортували плоди черешні до плодосховища в день збору.

Охолодження плодів черешні під вакуумом проводили у розробленій камері для вакуумного охолодження рослинної сировини (подана заявка на отримання патенту на корисну модель "Установка для вакуумного охолодження рослинної сировини". Для зберігання використовувалась холодильна камера КХР-6 при температурі 0 – 7 °С. Режими охолодження визначались згідно літературних джерел.

Для вакуумного охолодження рослинної продукції пропонується конструктивна схема установки. (Рис.1) Партію рослинної продукції із змістом вільної води можна охолодити в глибокому вакуумі.

Вакуум слід підтримувати на рівні 4,5 – 5,0 мм ртутного стовпа (600 –667 Па) вода замерзає при тиску 4,6 мм ртутного стовпа (613 Па), тобто при 0°C . Іншою контрольною крапкою служить тиск 7,6 мм ртутного стовпа (1013 Па), що відповідає 7°C.

В процесі вакуумного охолодження застосовується вакуумна камера трубчастого типу 6, герметично закрита двома підйомними дверцями 7. Продукт 8 пакується і завантажується в камеру за допомогою візків 9 або вильчатого навантажувача. Діаметр камери близько 2,5 м, довжина міняється залежно від продукту і інтенсивності обробки. Для економії займаної площі, дверці відкриваються вертикально. Вакуум створюється двокаскадним вакуум-насосом 1, потужність якого підбирається для відсмоктування відповідного об'єму пари. У камерах розташовані змійовики 5, охолоджені приблизно до -6, -7 °С. Вільна волога збирається на змійовиках у вигляді інею, дозволяючи тим самим понизити об'єм відкачуваних вакуумом-насос повітря і води. Оскільки теплове

навантаження на початку вакуумування дуже високе, в деяких конструкціях передбачені морозозбірники або теплосбірники відповідного типу для компенсації пікових навантажень.

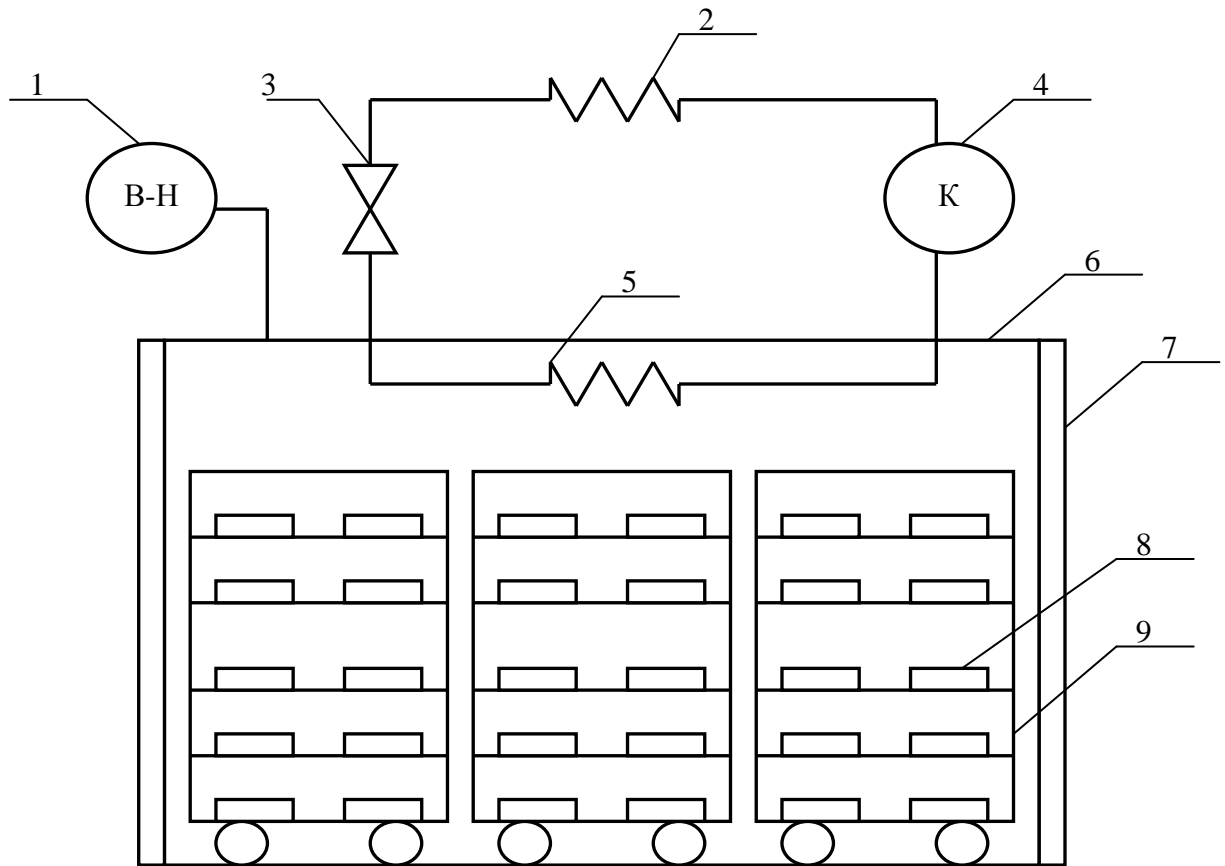


Рисунок 11. Схема установки для вакуумного охолодження рослинної продукції: 1 – двокаскадний вакуум-насос; 2 – конденсатор; 3 – терморегулюючий вентиль; 4 - компресор; 5 – повітроохолоджувач; 6 – вакуумна камера; 7 – дверцята камери; 8 – упакований продукт; 9 – теліжка.

Охолоджуючі змійовики можуть також розміщуватися в першому каскаді або на стороні всмоктування у вакуум-насос.

В процесі роботи продукт завантажується у вакуумну камеру, закриваються дверці, запускається вакуум-насос (спочатку другий каскад) і включається охолодження. Вільна вода починає випаровуватися, коли рівень вакууму доводиться до температури кипіння води при початковій температурі, відповідній початковій температурі продукту.

Після охолодження продукту до заданої температури вакуум-насос відключається, вакуум заповнюється. За допомогою гарячого повітря або води з охолоджуючих змішувачів віддається іній. Після зливу з камери тала вода з повітрям готова для наступної партії продукту.

Під час проведення експериментальних досліджень змінними параметрами є:

1. тиск (величина вакууму в камері), Па;
2. температура повітря в камері, С;
3. тривалість охолодження продукту, хв.

Управління системою вакуумного охолодження: психрометричний термограф/терморегулятор вимірює температуру змоченого термометра в камері і забезпечує зупинку процесу при заданій температурі. Загалом, температура змоченого термометра близька до температури продукту, яка також реєструється.

Для проведення дослідів процесу вакуумного охолодження плодів черешні на основі існуючих аналогів іноземного виробництва та літературних джерел було розроблено та збудовано експериментальну модель установки для вакуумного охолодження рослинної сировини (подана заявка на отримання патенту на корисну модель "Установка для вакуумного охолодження рослинної сировини", що дозволяє в широких межах змінювати і автоматично підтримувати температуру та тиск всередині камери (Рис. 12). Конструкція установки для вакуумного охолодження рослинної сировини дозволяє підтримувати необхідну температуру у камері (0 – 7 °С) та тиск, який можна встановлювати в діапазоні від 101 325 Па (атмосферний тиск) до 1 325 Па.

При проведенні теоретичних досліджень вакуумного охолодження використовувались основні положення термодинаміки і комп'ютерній технології.

Експериментальні дослідження були проведені з використанням активних експериментів, результати яких обробляються методами математичної статистики, регресійного і кореляційного аналізів.

Статистичну обробку результатів експериментальних досліджень проведено за допомогою ЕОМ ПК з використанням табличної програми Excel.

Оцінка впливу режиму вакуумного охолодження на процес охолодження та якість продукції було визначено за такими параметрами:

1. тривалість (швидкість) охолодження продукту, хв.;
2. втрата вологи в продукті, %;
3. температура продукту після охолодження, °С;
4. органолептичні та фізико-механічні показники продукту.

Всі заміри робляться у трьохкратній повторності для кожного досліду.

Для визначення швидкості охолодження було відібрано наважку плодів черешні сорту Мелітопольська чорна у кількості 1 кг. Плоди були ретельно перебрані та обрані для експерименту тільки цілі, міцні, чисті, не уражені та були вибракувані нестандартні екземпляри. Наважка з плодами черешні розташовувалась всередині камери для вакуумного охолодження (Рис. 13) на полиці 4 (Рис. 13). Випаровувач камери охолоджений до температури $-6 -7^{\circ}\text{C}$. Всередині камери встановлено лоток з водою для запобігання втрати власної вологи продуктом. Після закриття дверей камери вмикався вакуумний компресор та починався процес відкачування повітря з камери до настання встановленого значення тиску після чого вакуумний компресор відключався. Утримання плодів черешні всередині камери продовжувалось до встановлення необхідної температури в плодах черешні. Після цього вакуум заповнюється і після вирівнювання тиску з атмосферним, відчинялись двері камери і плоди черешні переносились для подальшого зберігання в холодильну камеру КХР-6. При проведенні попередніх досліджень було встановлено, що при вакуумному охолодженні при середньому тиску 56 325 Па та часу охолодження 1 год. втрата вологи становить 3 мл.

Втрата маси визначалась періодичним зважуванням зразка плодів черешні, що піддавались вакуумному охолодженню. Наважка плодів була поміщена в сітчасті мішки, що були розташовані в камері охолодження.

Охолодження плодів черешні проводилось до температур 0°C , 3°C та 7°C . Температурні режими обиралися виходячи з літературних джерел.

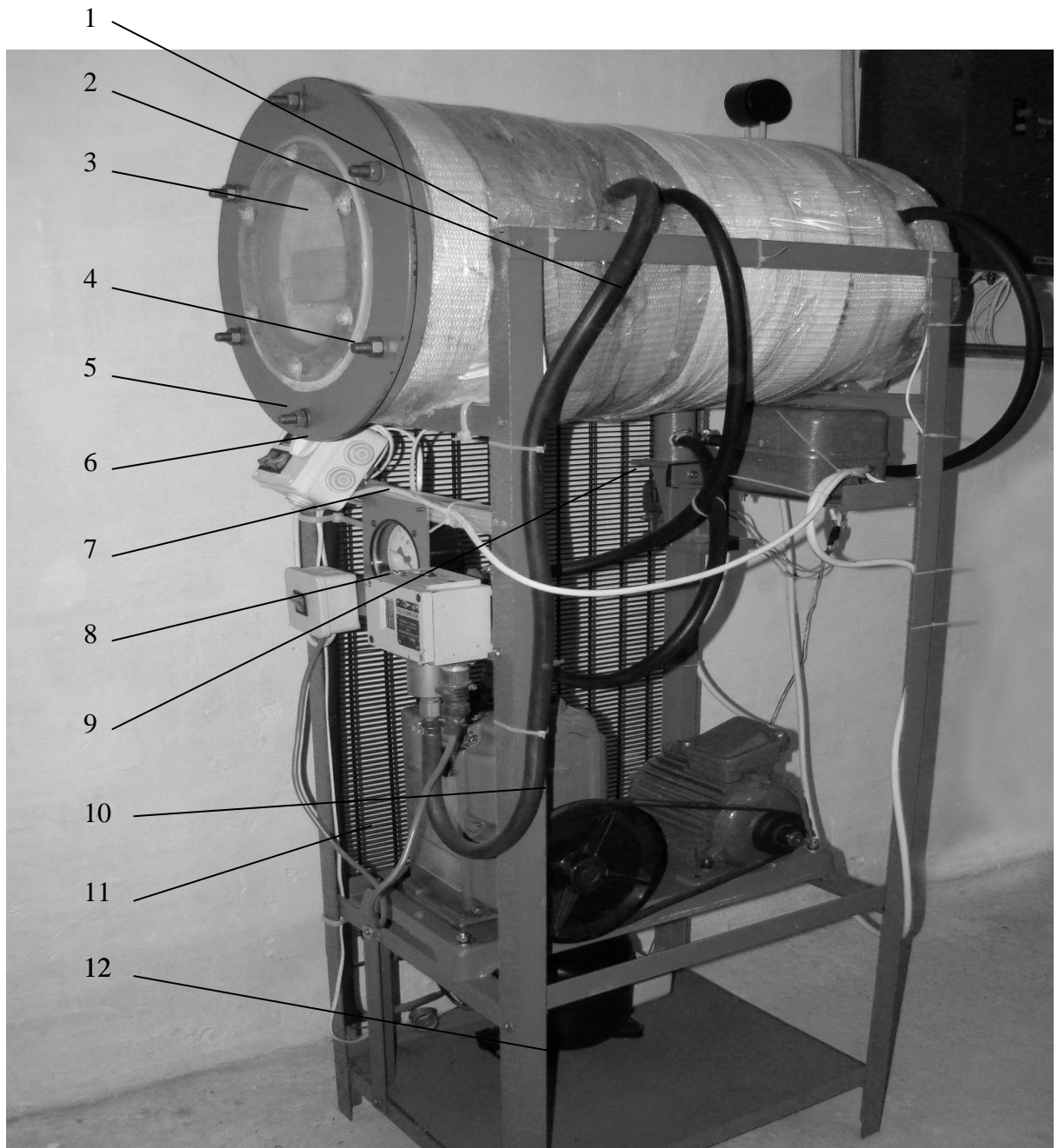


Рисунок 12 - Загальний вид вакуумного охолоджувача: 1 – станина; 2 – камера вакуумного охолодження; 3 – вікно; 4 – кришка камери; 5 – термометр; 6 – пульт керування; 7 – вакуумметр; 8 – реле-регулятор; 9 – електромагнітний клапан; 10 – вакуумний компресор; 11 – решітка конденсатора; 12 – холодильний агрегат.

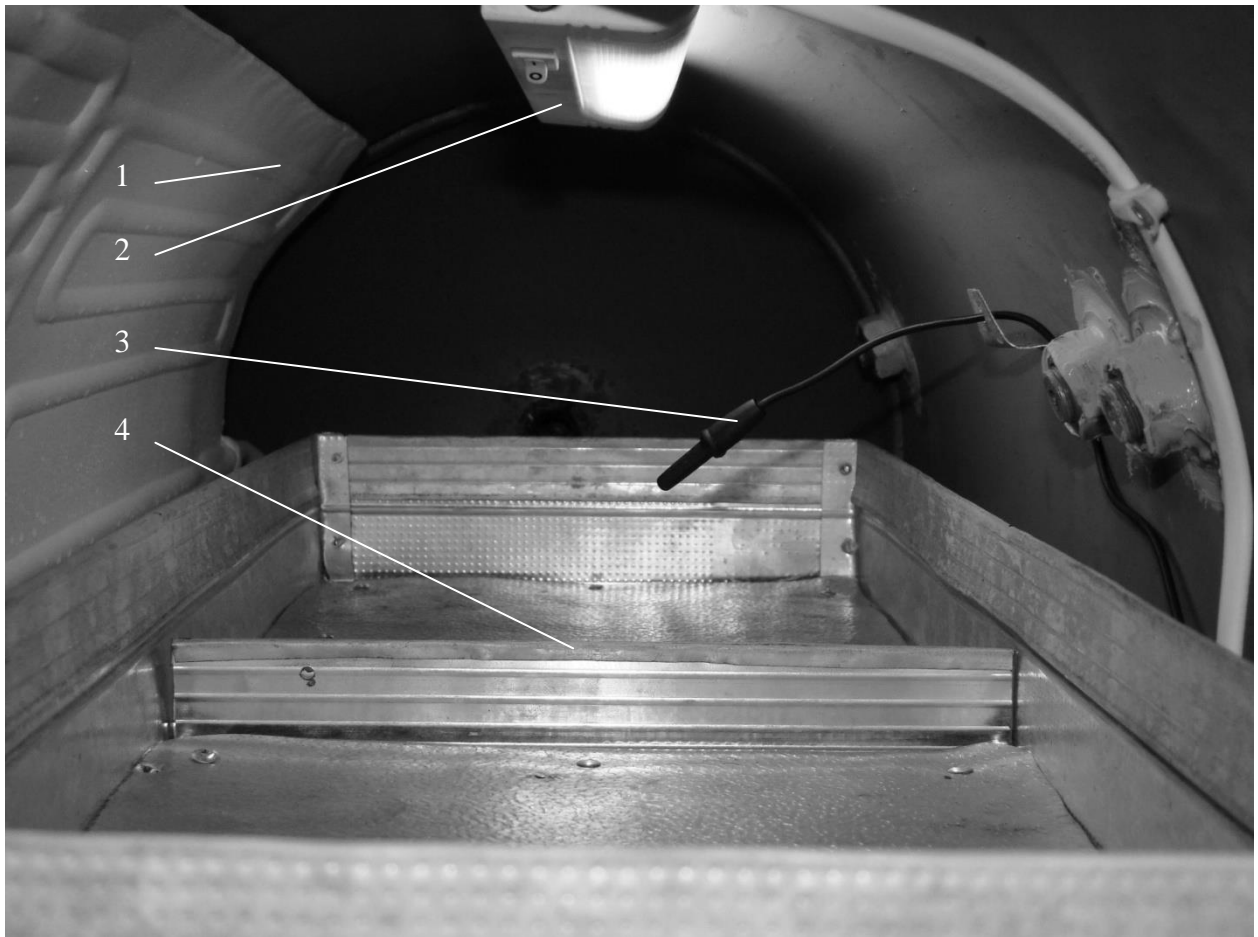


Рисунок 13 Загальний вид камери вакуумного охолодження: 1 – випаровувач; 2 – неонова лампа; 3 – термопара; 4 – полиця.

Охолодження до температур нижче 0 °С не допускається по причині руйнування клітин, а охолодження до температур, вищих за 7 °С не рекомендується для використання з вакуумним охолодженням.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

За результатами дослідів були зроблені наступні висновки:

1. На основі проведених досліджень було встановлено, що найбільш сприятливим показником тиску при вакуумному охолодженні є охолодження при тиску 56 325 Па та до температури 3 °С з внесенням вологи в камеру охолодження у лотках. Було встановлено, що при такому тиску втрата вологи в плодах черешні не сильно

впливає на товарні показники, але швидкість охолодження набагато вища за швидкість охолодження у холодильній камері (у порівнянні з контрольним зразком).

2. Аналіз даних втрати маси свідчить про доцільність використання тиску $-0,45 \text{ кг/см}^2$ ($56\,325 \text{ Па}$) при якому спостерігається не значна втрата вологи (рис. 8) при вакуумному охолодженні.

3. Було встановлено, що охолодження плодів черешні повинно бути проведено до температури $3 \text{ }^\circ\text{C}$. При охолодженні до цієї температури спостерігаються найбільш кращі товарні показники.

4. Було встановлено, що при використанні тиску $0,45 \text{ кг/см}^2$ ($56\,325 \text{ Па}$) протягом 1 год. втрата вологи становить 3 мл.

5. Було розроблено та збудовано експериментальну установку для вакуумного охолодження рослинної сировини, що дозволяє проводити вакуумне охолодження продукту та регулювати в широких межах температуру та тиск всередині камери при охолодженні.

Тема 3.8 Якість рослинної продукції та продуктів переробки за різних способів заморожування та тривалого зберігання в умовах сухого степу України

Розділ 3.8.1 Вивчення впливу заморожування та тривалого зберігання рослинної продукції та продуктів переробки на збереженість їх якості.

Мета досліджень: розробка наукових основ збереження якості рослинної продукції та продуктів переробки за різних способів заморожування та тривалого зберігання.

Об'єкт дослідження: збереженість якості рослинної продукції та продуктів переробки.

Предмет дослідження: рослинна продукція, консервована продукція.

Програма досліджень на 2011 рік

1. Виконати патентний пошук.
2. Закласти пошуковий дослід по встановленню впливу заморожування на тривалість зберігання та якість рослинної продукції. Виконати лабораторні дослідження.
3. Обробити одержані результати та зробити їх аналіз

Методика дослідження

При проведенні дослідів використовувалася матеріально-технічна база Таврійського державного агротехнологічного університету м. Мелітополя.

Робота по проведенню дослідів із заморожування та тривалого зберігання плодів солодкого перцю проводилася відповідно до рекомендацій IBiB «Магарач», «Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований».

Відбір зразків для дослідів проводилася в період масового збору врожаю визначеної рослинної продукції. Для одержання зіставних і відтворних

результатів відбиралася середня проба, в кількості, достатньої для п'ятикратного проведення оцінки якості за всіма показниками.

Підготовка рослинної продукції до заморожування складалася із сортування; інспекції; миття проточною водою і видалення води. Підготовлена продукція заморожувалася за різних способів (повітряним способом та у маринаді).

Зберігання зразків здійснювалося в холодильній камері при мінус $20 \pm 2^\circ\text{C}$ протягом 8 місяців.

Дефростація рослинної продукції проводилася на повітрі при температурі навколишнього середовища $18-22^\circ\text{C}$.

Оцінка якості плодів проводилася поетапно: до заморожування, відразу після заморожування, після 4 і після 8 місяців зберігання за наступними показниками: органолептична оцінка – за загальноприйнятою методикою; масова концентрація розчинних сухих речовин – за ГОСТ 28562-90; масова концентрація аскорбінової кислоти – йодометричним методом; мікробіологічні показники – за ОСТ-111-8-82.

Математичну обробку результатів досліджень проводили за Б. А. Доспеховим (1985 р.) і комп'ютерними програмами “Korreg”, “Cohort”, “Excel”.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Метою наших досліджень було встановлення граничних термінів зберігання розмороженого перцю згідно ОСТУ 111-7-82 по кількості епіфітної мікрофлори, що розвивається в динаміці розморожування і зберігання при температурі 20°C в повітряному середовищі і в перці, замороженому в маринаді.

Наявність МАФАНМ досліджували відразу після низькотемпературного зберігання, через 2, 6, 12 і 24 години зберігання при 20°C (табл. 12)

Таблиця 12

Порівняльна характеристика обсемененности эпифитной микрофлорой плодів перцю, заморожених розсипом і в маринаді в процесі розморожування і короткочасного зберігання, КУО/мм² (2010-2011 г.г.)

Спосіб заморожування	Період зберігання в замороженому вигляді, днів	Вид мікроорганізмів	Тривалість зберігання в розмороженому стані, години				
			0	2	6	12	24
Розсіпом	10	Бактерії	524	10830	25411	29700	24663
		Гриби (цвілеві)	23	98	145	111	34
	90	Бактерії	7800	16100	17730	58970	49450
		Гриби	2	4	21	13	7
	180	Бактерії	11204	31223	69580	80532	61319
		Гриби	35	38	71	54	20
	270	Бактерії	16310	40039	80784	100407	65839
		Гриби	51	104	168	130	85
У маринаді	10	Бактерії	5212	6920	10815	12380	7430
		Гриби	3,10	3,80	7,5	10,4	8,3
	90	Бактерії	7800	9200	13500	15980	11300
		Гриби	1,60	2,00	4,00	8,00	6,00
	180	Бактерії	12400	18308	25660	48400	23170
		Гриби	3,80	5,00	8,00	12,00	9,00
	270	Бактерії	8900	13100	18600	21430	14123
		Гриби	7,00	9,00	15,00	19,00	14,00

З порівняльної характеристики по видах мікроорганізмів витікає, що виживають найбільш кріостійкі, при відтаюванні яких до температури вище 0°C (0-20°C) починається швидке їх розмноження.

До них відносяться бактерії і цвілеві гриби. Дріжджеподібних мікроорганізмів в процесі дефростації виявлено не було, що пов'язане з їх низькою холодостійкістю.

Мезофільні мікроорганізми не розмножуються в умовах холодильного зберігання продуктів, температурний мінімум їх зростання 5-10°C. До них відносяться спороутворюючі аеробні і анаеробні бактерії, багато кокових форм, молочнокислі бактерії. Сюди ж відносяться патогенні бактерії, бактерії групи кишкової палички, стафілококи, фекальні стрептококки і ін. Вище 0°C припиняють розмножуватися культурні дріжджі і окремі види цвілі (*Aspergillus niger* і ін.).

Найменш обсімененими в наших дослідах виявилися плоди перцю відразу після розморожування. Зростання бактерій в цьому варіанті вже через дві години

зберігання збільшилося в 20 разів і продовжувалося протягом 12 годин зберігання. Це говорить про те, що мікроорганізми швидко адаптуються до умов навколишнього середовища. Проте, подальше зберігання за цих же умов спричиняє зниження їх кількості, але до 24 годин зберігання їх кількість збільшується у 47 разів до початкової.

Кількість цвілевих грибів має таку ж тенденцію до зростання, проте в дуже незначних кількостях. Їх кількість в цьому ж варіанті через 24 години зберігання збільшилася в 1,5 рази (рис.14,15).

Найбільш обсімененим був перець, заморожений розсипом після дев'яти місяців зберігання бактеріальними і грибовими мікроорганізмами.

У перці, замороженому в маринаді, кількість бактерій при дефростації і короткочасному зберіганні була значно нижча, ніж в першому варіанті. Це пояснюється наявністю кислого середовища, що підсилює згубну дію низьких температур при заморожуванні на мікроорганізми.

Таким чином, при зберіганні перцю при температурі 20°C протягом 24 годин в розмороженому стані (при швидкому розмноженні мікроорганізмів) їх кількість не перевищує гранично допустимих норм для свіжозаморожених овочів.

Однак, зберігання за високих температур дефростованих плодів перцю не бажано, навіть якщо у складі мікроорганізмів не знайдено токсикогенних або патогенних бактерій. Їх не слід зберігати більш того терміну, який необхідний для відтавання.

Виходячи з результатів наших досліджень можна укласти, що мікробіологічна обсіменінність через 24 години зберігання збільшується, але залишається значно нижчим за гранично допустимий рівень санітарних норм.

ЛІТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований / Под общей ред. С.Ю. Дженеева и В.И. Иванченко. Ялта, ИВиВ «Магарач», 1998. – 152 с.

2. Фрукти та овочі свіжі. Відбирання проб. ДСТУ ISO 874-2002. - - [Чинний від 2003-10-01]. – К. : Держстандарт України, 2003. – 5 с.
3. Скалецька Л.Ф. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва / Скалецька Л.Ф., Подпрятков Г.І., Завадська О.В. – Київ: НАУ, 2006. – 204с.

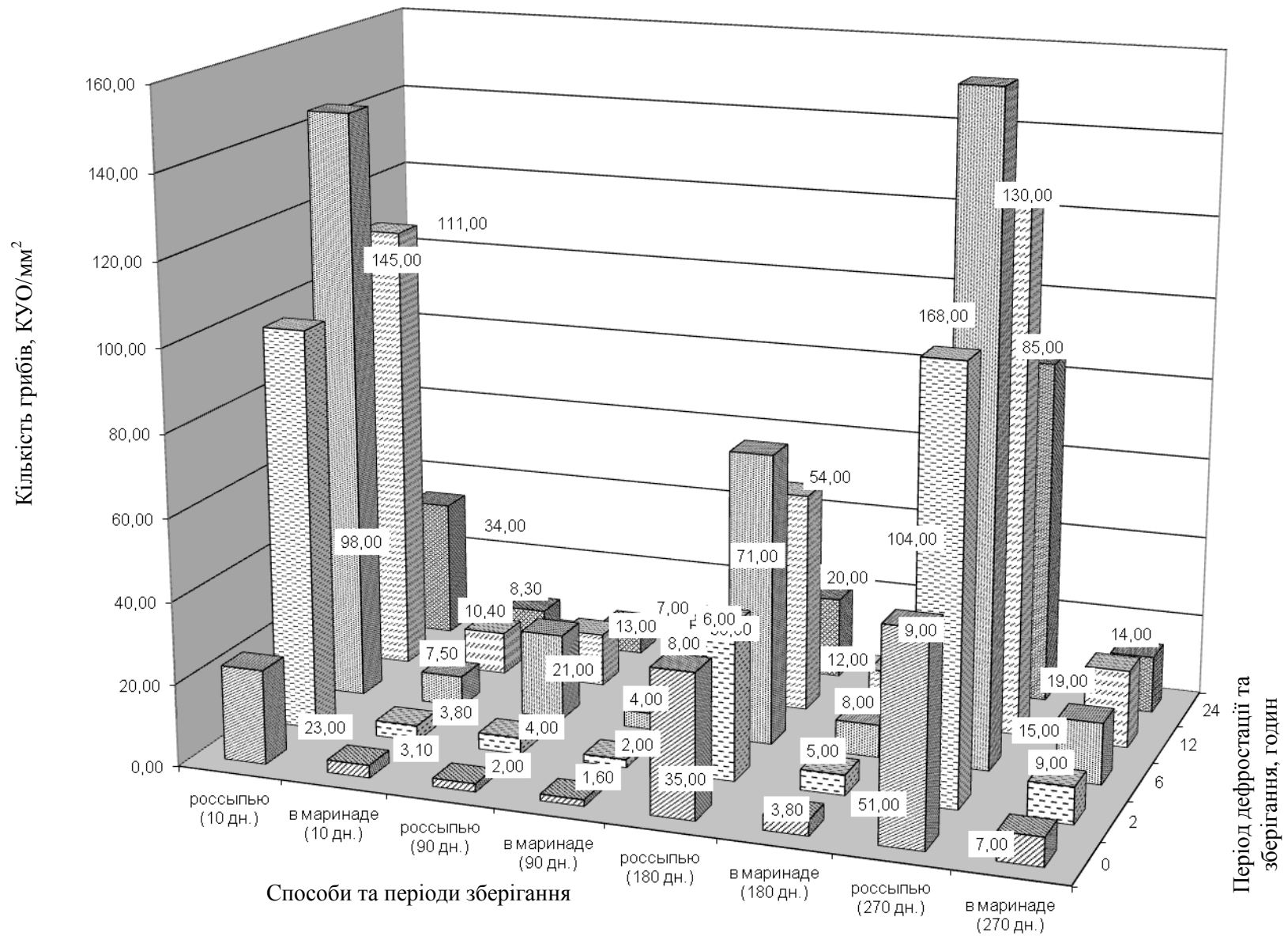


Рисунок 14. Динаміка розмноження грибних мікроорганізмів в період дефростації та зберігання

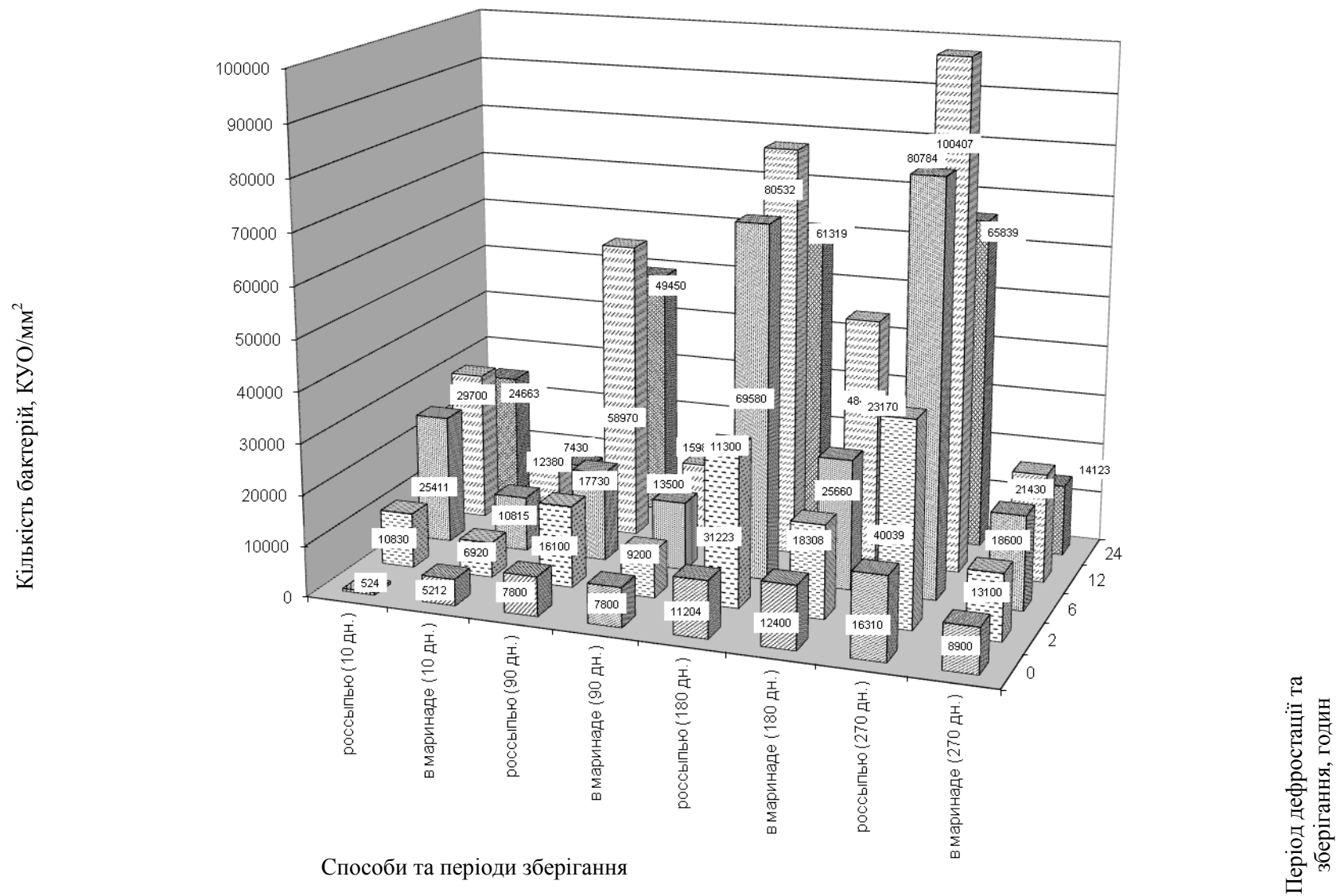


Рисунок 15. Динаміка розмноження бактерій в період дефростації та зберігання

Тема 3.9 Оцінка придатності сортів черешні української селекції до заморожування розсипом та тривалого зберігання

Розділ 3.9.1 Оцінити вплив заморожування на органолептичні показники черешні різних строків досягання

Мета досліджень полягає в оцінці впливу заморожування розсипом, тривалого зберігання на якість плодів черешні раннього, середнього та пізнього строків досягання.

Об'єкт досліджень: сорти черешні раннього, середнього і пізнього строків досягання при заморожуванні, зберіганні.

Предмет досліджень: зміни органолептичних властивостей плодів черешні при заморожуванні та зберіганні.

Методика досліджень

Для дослідження взято свіжі, свіжозаморожені зразки, а також зразки черешні, які зберігалися протягом трьох, шести місяців нових районованих пізніх сортів. Для дослідження взято черешню районованих сортів: Валерій Чкалов – контроль, Віха, Ера, Ласуня (ранній строк досягання); Червнева рання – контроль, Електра, Дебют, Любимиця Туровцева (середній строк досягання); Мелітопольська чорна – контроль, Тотем, Аншлаг, Простір (пізній строк досягання).

При відборі середньої проби плоди знімають типовими за формою та забарвленням для кожного помологічного сорту, чистими, здоровими, без зайвої вологості та сторонніх запаху й присмаку, однорідними за ступенем стиглості (не зелені і не перестиглі), що відповідає вимогам першого товарного сорту (ГОСТУ 01.1-37-165-2004 «Черешня свіжа. Технічні умови»).

Заморожування здійснювалось розсипом в поліетиленових пакетах місткістю 0,5 кг при температурі мінус 30⁰С, подальше зберігання при температурі мінус 18⁰С.

Органолептична оцінка плодів проводиться за п'ятибальною шкалою відповідно « Методическим указаним по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований». (1988).

Програмна реалізація статистичної обробки експериментальних даних за Б.О.Доспеховим (1985), Т.Літл, Ф.Хіллз (1981) здійснюється в офісному додатку Microsoft Excel, де результати розрахунків цілком автоматизовані на робочому місті.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Згідно даних таблиці 13 максимальні показники якості відмічено у сортів черешні середнього строку досягання Віха та Ласуня. Для останніх загальна оцінка приємності смаку та оцінка придатності плодів до заморожування склала 5,0 балів відповідно.

В групі сортів черешні середнього строку досягання максимальну органолептичну оцінку за наведеними показниками якості (див. табл. 13) отримав сорт Електра. Найбільш низька оцінка придатності плодів до заморожування відмічена у сорту Дебют.

Загальна оцінка приємності смаку та придатності плодів до заморожування для сортів черешні пізнього строку досягання у свіжому вигляді склала 4,9 бали (див. табл.13).

Органолептична оцінка контрольних та дослідних зразків плодів черешні відразу після заморожування (табл.14) показала, що в групі сортів черешні раннього строку досягання зниження значень загальної оцінки придатності плодів до-заморожування по відношенню до значень цього показника в свіжих плодах склало -18 %. Найвищу органолептичну оцінку за смаком при зберіганні відмічено у сорту Віха (4,1бала). Загальна оцінка придатності плодів до заморожування показала, що кращім сортом в розрізі цієї групи сортів є плоди сорту Віха та Ласуня.

Після збереження плодів черешні середнього строку досягання впродовж трьох місяців у сорту Любимиця Туровцева зафіксовано значення загального

дегустаційного бала на рівні цього показника в сортозразках контрольного сорту – Валерій Чкалов -3,9 бали (табл.14). Сорти черешні Електра і Дебют за загальною оцінкою придатності плодів до заморожування перевищують цей показник у контрольного сорту и складають 4,0 бали.

Плоди черешні пізнього строку досягання Аншлаг та Простір характеризуються високими значеннями загальної дегустаційної оцінки - 4,5бали (табл.13). значення якої перевищує цей показник у контрольного сорту (Мелітопольська чорна – 4,4)

Органолептична оцінка плодів черешні, що зберігалися у замороженому вигляді 3 місяці , показала, що найкращими в групі сортів черешні раннього строку досягання є Віха та Ласуня (табл.15). Загальна оцінка придатності плодів до заморожування у наведених сортів складає 4,0-4,1 бали, що значно вище ніж у контрольного сорту Валерій Чкалов – 3,8 бали.

Аналіз якості плодів черешні середнього та пізнього строку досягання, які зберігалися в замороженому вигляді показав, що максимальними дегустаційними показниками відмічений сорт Дебют (4,0 бали), Аншлаг(4,5 бали), Простір (4,5 бали).

Згідно даних таблиці 16 органолептичні показники якості плодів черешні всіх строків досягання, що зберігалися впродовж 6-ти місяців залишилися на рівні значень отриманих після аналізу якості плодів, що були збережені три місяці.

Аналіз значень загальної дегустаційної оцінки плодів черешні (табл.17) показав, що максимальна втрата органолептичних властивостей плодів черешні відбувається на етапі заморожування.

Органолептична оцінка свіжих плодів черешні

Сорт	Показники якості за п'ятибальною шкалою						
	Зовнішній вигляд	Консистенція м'якоті	Соковитість м'якоті	Ступінь щільності шкірочки	Смак	Загальна оцінка приємності смаку	Загальна оцінка придатності плодів до заморожування
Ранній строк досягання							
Валерій Чкалов,	4,8	4,8	4,9	5,0	5,0	4,9	4,8
Віха	4,9	5,0	5,0	5,0	4,8	5,0	5,0
Ера	4,8	5,0	4,9	5,0	4,7	4,9	4,9
Ласуня	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Середній строк досягання							
Червнева рання	4,9	4,8	4,9	4,8	4,8	4,8	4,9
Електра	5,0	5,0	5,0	4,9	5,0	5,0	5,0
Дебют	4,7	4,8	4,8	4,9	4,4	4,7	4,7
Любимиця Туровцева	5,0	4,9	4,9	4,7	4,8	4,9	4,9
Пізній строк досягання							
Мелітопольська чорна	4,9	5,0	4,9	4,9	4,8	4,9	4,9
Тотем	4,9	5,0	5,0	4,9	4,8	4,9	4,9
Аншлаг	4,9	5,0	5,0	5,0	4,9	4,9	4,9
Простір	4,9	4,9	4,9	5,0	4,8	4,9	4,9

Таблиця 14

Органолептична оцінка плодів черешні (після заморожування)

Сорт	Показники якості за п'ятибальною шкалою						
	Зовнішній вигляд	Консистенція м'якоті	Соковитість м'якоті	Ступінь щільності шкірочки	Смак	Загальна оцінка приємності смаку	Загальна оцінка придатності плодів до заморожування
Ранній строк досягання							
Валерій Чкалов,	3,7	3,8	3,9	3,8	3,8	3,8	3,8
Віха	4,0	4,2	3,9	4,1	4,1	4,1	4,1
Ера	3,8	4,0	3,9	3,9	3,8	3,9	3,9
Ласуня	4,0	3,9	4,0	3,9	4,0	4,0	4,0
Середній строк досягання							
Червнева рання	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,0	3,9
Електра	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,0	4,0
Дебют	3,9	4,0	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0
Любимиця Туровцева	3,8	3,8	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9
Пізній строк досягання							
Мелітопольська чорна	4,3	4,4	4,5	4,2	4,4	4,4	4,4
Тотем	4,2	4,2	4,3	4,4	4,3	4,3	4,2
Аншлаг	4,6	4,5	4,5	4,4	4,5	4,5	4,5
Простір	4,5	4,4	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5

Таблиця 15

Органолептична оцінка плодів черешні (через три місяці зберігання)

Сорт	Показники якості за п'ятибальною шкалою						
	Зовнішній вигляд	Консистенція м'якоті	Соковитість м'якоті	Ступінь щільності шкірочки	Смак	Загальна оцінка приємності смаку	Загальна оцінка придатності плодів до заморожування
Ранній строк досягання							
Валерій Чкалов,	3,5	3,5	3,6	3,7	3,7	3,6	3,6
Віха	3,8	3,9	4,0	3,9	4,0	4,0	3,9
Ера	3,5	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Ласуня	3,8	3,9	3,9	4,0	3,9	3,9	3,9
Середній строк досягання							
Червнева рання	3,9	3,8	3,9	3,8	3,9	3,8	3,9
Електра	3,7	3,8	3,8	3,9	3,8	3,8	3,8
Дебют	3,9	3,9	4,0	4,1	4,0	4,0	4,0
Любимиця Туровцева	3,7	3,7	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7
Пізній строк досягання							
Мелітопольська чорна	4,3	4,2	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3
Тотем	4,1	4,0	4,1	4,0	4,0	4,1	4,1
Аншлаг	4,3	4,4	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4
Простір	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5

Органолептична оцінка плодів черешні (через шість місяців зберігання)

Сорт	Показники якості за п'ятибальною шкалою						
	Зовнішній вигляд	Консистенція м'якоті	Соковитість м'якоті	Ступінь щільності шкірочки	Смак	Загальна оцінка приємності смаку	Загальна оцінка придатності плодів до заморожування
Ранній строк досягання							
Валерій Чкалов	3,5	3,5	3,6	3,7	3,7	3,6	3,6
Віха	3,8	3,9	4,0	3,9	4,0	4,0	3,9
Ера	3,5	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Ласуня	3,8	3,9	3,9	4,0	3,9	3,9	3,9
Середній строк досягання							
Червнева рання	3,9	3,8	3,9	3,8	3,9	3,8	3,9
Електра	3,7	3,8	3,8	3,9	3,8	3,8	3,8
Дебют	3,9	3,9	4,0	4,1	4,0	4,0	4,0
Любимиця Туровцева	3,7	3,7	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7
Пізній строк досягання							
Мелітопольська чорна	4,3	4,2	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3
Тотем	4,1	4,0	4,1	4,0	4,0	4,1	4,1
Аншлаг	4,3	4,4	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4
Простір	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5

Загальна органолептична оцінка плодів черешні

Сорт (фактор А)	Заморожування та термін зберігання (фактор В)				НІР ₀₅
	1.	2.	3.	4.	
Валерій Чкалов	4,8	3,8	3,6	3,6	0,10
Віха	5,0	4,1	3,9	3,9	0,11
Ера	4,9	3,9	3,6	3,6	0,10
Ласуня	5,0	4,0	3,9	3,9	0,10
Червнева рання	4,9	3,9	3,9	3,9	0,10
Електра	5,0	4,0	3,8	3,8	0,12
Дебют	4,7	4,0	4,0	4,0	0,10
Любимиця Туровцева	4,9	3,9	3,7	3,7	0,12
Мелітопольська чорна	4,9	4,4	4,3	4,3	0,12
Тотем	4,9	4,2	4,1	4,1	0,11
Аншлаг	4,9	4,5	4,4	4,4	0,10
Простір	4,9	4,5	4,5	4,5	0,10
НІР ₀₅	0,10	0,10	0,12	0,13	

Примітка:

1 - до заморожування;

2 - відразу після заморожування;

3 - через три місяці зберігання;

4 - через шість місяців зберігання.

ВИСНОВКИ

- визначено, що максимально високі органолептичні оцінки після зберігання в замороженому вигляді отримали сортозразки плодів черешні раннього строку досягання – Віха, Ласуня;
- після зберігання шість місяців заморожені плоди черешні середнього строку досягання сорту Дебют мають максимальні значення дегустаційної оцінки (4,0 бали);
- заморожені сортозразки Аншлаг, Простір отримали максимальні дегустаційні бали в групі сортів черешні пізнього строку досягання -4,4 та 4,5 балів відповідно;
- аналізуючи значення дегустаційних оцінок в розрізі сортів черешні трьох строків дозрівання можна констатувати, що максимальна якість плодів черешні за органолептичними показниками відмічена в групі сортів пізнього строку дозрівання;
- максимальна втрата органолептичних властивостей плодів черешні відбувається на етапі заморожування, про що свідчать значення дегустаційних показників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Атлас перспективних сортів плодових і ягідних культур України. - К.: ООО «Одекс», 1999.- 454с.
2. Алмати Э. Быстрое замораживание пищевых продуктов. / Алмати Э., Эрдели Л., Шарай Т. - М: [б.в.], 1981. - 407 с.
3. Белинська С. Ринок швидкозамороженої продукції. Харчова і переробна промисловість / С.Белинська — К. : Урожай, 2007. - С. 22-24.
4. Белинська С. Методологія розгортання функції якості швидкозамороженої плодоовочевої продукції / С.Белинська,- К.: Урожай , 2008. - С. 57-63.

5. Белінська С. Контроль якості швидкозамороженої плодово-овочевої продукції / С. Белінська, Н. Орлова, О. Сухина, О. Кулаченко.-К. : Урожай, 2007. - 26-27 с.
6. Грубы Я. Производство замороженных продуктов/ Я. Грубы. - М.: Агропромиздат, 1990. - 336 с.
7. Глушко Г.І. Оцінка придатності сортів абрикоса до тривалого низькотемпературного зберігання. / Г.І. Глушко, - К.: Аграрна наука 1998. - 20 с.
8. Вишня свіжа. Технічні умови: ГСТУ 01. 1-37-165:2004 - ГСТУ 01. 1-37-165:2004 [Введ. 01.01.04]. - К.: Вид-во стандартів, 2004. - 4 с.- (Національний стандарт України).
9. Дибирасулаев М.А. Рекомендации по замораживанию и хранению пищевых продуктов. Холодильная техника. / М.А. Дибирасулаев, И.С.Соколова - К.: - Урожай, 1991- С.33-35.
10. Майдебури В.І. Довідник, по зберіганню плодів, ягід і винограду / В.І. Майдебури. - К. : Європ.ун-т, 1987. - 263 с.
11. Завадська О. Збирання і зберігання плодовоовочевої продукції. Дім, сад, город. / О. Завадська-К. :Урожай, 2008. - С. 4-7.
12. Завадская О. Замораживание плодовоовощной продукции. Харчова і переробна промисловість / О. Завадская,, -К. : Урожай , 2009. - 52-59 с.
13. Иванченко В. Оценка сортов черешни юга Украины для низкотемпературного замораживания. Виноградарство и виноделие. В.И.Иванченко, И. Е.Иванова. 2001. - С. 36-39.
14. Иванченко В.И. Изменение биологически активных веществ в плодах вишнёво-черешневых гибридов (дюков) при низкотемпературном замораживании. Виноградарство и виноделие. / В.И.Иванченко, А. Э. Модонкаева, И. Е. Иванова-Мел ітоноль: Люкс, 2002. - С. 31-32.

Тема 3.10 Агробіологічне обґрунтування енергоефективних технологій вирощування грибів на щільних рослинних субстратах в умовах України

3.10.1 Встановлення оптимального зернового носія для виготовлення посівного міцелію гливи звичайної *Pleurotus ostreatus*(Jacq. ex Fr.) P.Kumm

Мета досліджень: визначити оптимальний з точки зору промислового виробництва зерновий носій для посівної грибної культури промислових штамів гливи звичайної *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) P.Kumm.

Об'єкт дослідження: зерновий посівний міцелій гливи звичайної штамів НК-35, Китайський чорний та К-12, отриманий з колекції ВАТ «УкрМіцелій» в 2010 році. Підтримка чистих культур означених штамів проводилась на твердому агаризованому середовищі (картопляно-глюкозовому агарі) з додаванням 5% (від сухої маси) тополиної тирси (*Pópulus nígra*). Для виготовлення комерційного посівного міцелію використовували міцеліальну культуру в стадії експоненціального росту (7-10 днів з моменту інокуляції на агаризоване середовище)

Предмет дослідження:

1. строки технологічної зрілості міцелію на різних зернових носіях;
2. кількість інокуляційних точок, активність та швидкість розвитку міцелію на різних зернових носіях;
3. технологічні показники стадій підготовки зерна для промислового виробництва міцелію, технологічні показники готового зернового посівного міцелію.

Методика дослідження

Виготовлення посівного зернового міцелію проводилось згідно з ТУ У 01.1-32002344-001:2008 Міцелій їстівних грибів посівний на базі Центру Екологічного грибівництва (м.Донецьк, вул.. Виноградна, 12) (ЦЕГ).

В якості зернового носія для «маточного» інокулюму було використане зерно проса, підготовлене за технологічними режимами ЦЕГ:

- 1) Варка зерна -35 хвилин
- 2) Настій в котлі – 25 хвилин
- 3) Змішування з мінеральними добавками крейдою та гіпсом в співвідношенні 1/1 в кількості 2% від маси звареного зерна
- 4) Тарування в скляні ємності об'ємом 1 літр - 2/3 банки (маса 500 грамів)
- 5) Стерилізація в автоклаві впродовж 2,5 годин при тиску в 2 атмосфери
- 6) Охолодження в септичних умовах в ламінарному потоці стерильного повітря (ступінь очистки фільтру 99.99 -14 клас)

Банки були інокульовані агаровими сегментами розміром в 4-5 см² під ламінарним фільтром та залишені для інкубації при температурі 24⁰С та відносній вологості повітря 65% на 8 днів. Після розростання міцелію приблизно до 8-10 см в діаметрі банки струшувались з метою рівномірного розподілу грибної культури по об'єму зерна. Маточний інокулюм в кількості 5% по масі використовували для інокуляції експериментальних варіантів на 10 день інкубації.

В якості зернових носіїв використовували зерно ячменя, пшениці та вівса в суміші з просом (з причин технологічної та економічної доцільності в якій враховувались доступність, вартість, технологічні переваги зернових носіїв).

Технологічна підготовка дослідних зернових носіїв проводилась по режимам ЦЕГ на промисловому обладнанні:

- Варильний котел ємністю 250 літрів
- Автоклав ємністю 400 літрів
- Пакет поліпропіленовий ємністю 5 літрів з синтетичним бактеріальним фільтром в розмірі 1см в діаметрі

Робочі данні по підготовці зерна зведені в таблицю 18.

Підготовлені зернові суміші в пакетах були інокульовані в асептичних умовах, запаяні зі зберіганням повітряного об'єму та виставлені на стелажі для інкубації при температурі 24⁰С, відотною вологістю повітря 65-68%, тривалістю 8 днів. На шостий день інкубації пакети струшувались для рівномірності розподілу міцелію по об'єму зернового носія. Кожної доби контролювали процес колонізації пакету фотографуванням.

Впродовж розвитку міцелію та на 9-й день з готових для охолодження пакетів були відібрані проби на визначення:

- 1) Енергії проростання та швидкості вегетативного росту – активності росту
- 2) Кількості колонізованих зернин
- 3) Кількості інокуляційних точок

Всі проби були відібрані в 5-10 кратній повторності.

Таблиця 18.

Підготовка та технологічні параметри зернових носіїв, які використовувались для експерименту (з причин промислового виробництва дані параметри частково відрізняються від заданих)

Вага пакету 2 кг. Поліпропілен з мембраною діаметр 1см	Ячмінь + просо	Пшениця + просо	Овес + просо
Вага сухого зерна	85+50	103+50	80+50
Вологість сухого зерна	12% +11%	11+11%	10,5%+11%
Час варіння зерна	45 хвилин + 20 настій	40 хвилин + 20 настій	45 хвилин + 20 настій
Вага звареного зерна	202	244	200
Вологість звареного зерна	44.79	45.34	41.5
pH звареного зерна	7.04	7.15	7.18
Мінеральні добавки	Гипс 1.1 + крейда 1.4	Гипс 1.6 +крейда 1.6	Гипс 1.5 + крейда 2.0
Час стерілізації	150 хвилин 2 атм		
Вологість стерілізованого	42.59	44.12	41.62

зерна			
рН стерилізованого зерна	6.7	6.83	7.18
Объем воды	120 літрів	120 літрів	120 літрів

Методика визначення енергії проростання

В асептичних умовах на поверхню стерильного агару в чашку Петрі (діаметр 9см) розміщували приблизно 100 зернин з визначеного варіанту. Чашки Петрі інкубувались при температурі 24⁰С впродовж 2-х днів. Кожної доби фоторафували процес проростання зернин.

Методика визначення швидкості вегетативного росту

До центру чашки Петрі з стерильним агаром вносили зернину основного носія (ячменю, пшениці, вівса). Чашки інкубували при температурі 24⁰С при відносній вологості повітря 65%, кожен день відмічали приріст (збільшення) колонії в 4-х напрямках. Кожен день фотографували процес вегетативного розвитку колонії починаючи з другого дня від інокуляції.

Методика визначення кількості точок інокуляції

Кількість точок інокуляції на різних зернових носіях визначали в 10 грамах готового посівного міцелію механічних підрахуванням. Візуальний контроль проводився фотографуванням на розкресленій поверхні площею 100 см².

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Данні дослідження проводили в промислових умовах з метою максимального приближення до виробничих технологій. Технологічні режими приготування зернових сумішей залежать від початкових технічних параметрів сировини, таких як: вологість, вміст загального азоту (сирого протеїну), зольність. Досліджувані зернові носії мали подібні показники, тому схеми підготовки зерна суттєво не відрізнялись (зерно пшениці варили на 5 хвилин

менше, чим ячменю та вівса). Підготовлені зернові суміші мали подібні показники. Інокуляція та інкубація проводилась в абсолютно ідентичних умовах. Зовнішній вигляд колонізованих пакетів трохи відрізнявся після струшування. Варіант пшениця – просо мав більш «білий» вигляд за рахунок утворення повітряного міцелію, тоді як пакети з варіантами ячмінь- просо, овес-просо виглядали більш «лисими».

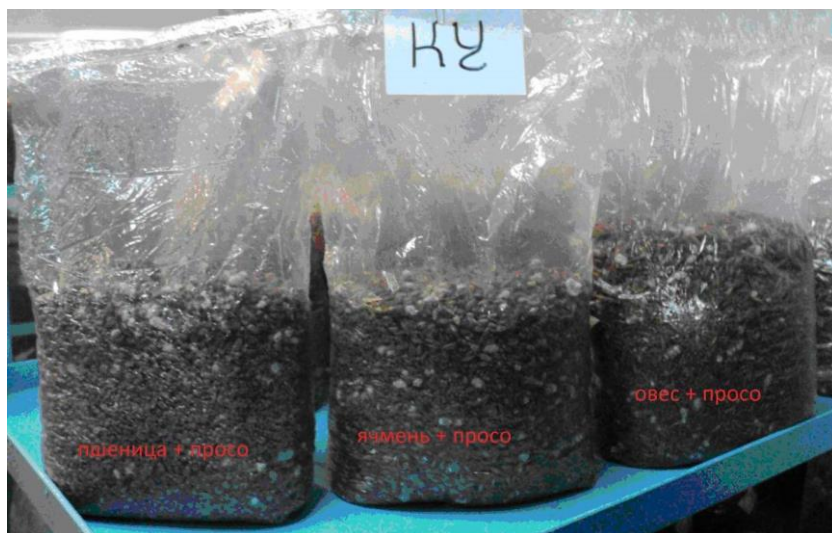
Технологічна зрілість (основною характеристикою є 100% проростання зернин) настала на 8-у добу з моменту інокуляції одночасно на всіх варіантах зернових сумішей. Після цього пакети були заохолоджені до температури 2⁰С в умовах промислового холодильника.



А



Б



В

Рисунок 16. Колонізація зернового субстрату міцелієм *P. ostreatus* через одну добу після інокуляції: А – штам НК-35; Б – штам К-12; В – штам КЧ.



А



Б



В

Рисунок 17. Колонізація зернового субстрату міцелієм *P. ostreatus* через три доби після інокуляції: А – штам НК-35; Б – штам К-12; В – штам КЧ.



А



Б

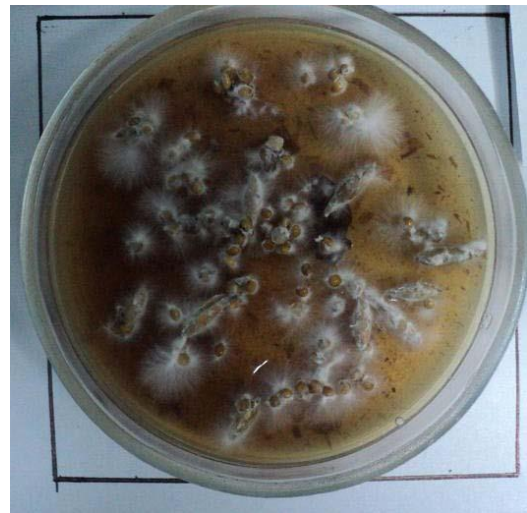


В

Рисунок 18. Колонізація зернового субстрату міцелієм *P. ostreatus* на восьму добу після інокуляції: А – штам НК-35; Б – штам К-12; В – штам КЧ.



А



Б



В

Рисунок 19 Енергія проростання міцелію комерційних штамів *P.ostreatus* на зернових носіях: А – ячмінь-просо; Б – овес-просо; В – пшениця-просо.

Швидкість вегетативного росту міцелію визначали в експоненціальну фазу розвитку, котра спостерігалась на 3-6 добу росту грибної колонії. Аналіз даних, наведених на рисунку 2, показав відсутність вірогідних відмінностей між ростовими показниками міцелію на різних зернових носіях. Середня швидкість росту міцелію склала 6,38–6,69 мм/добу

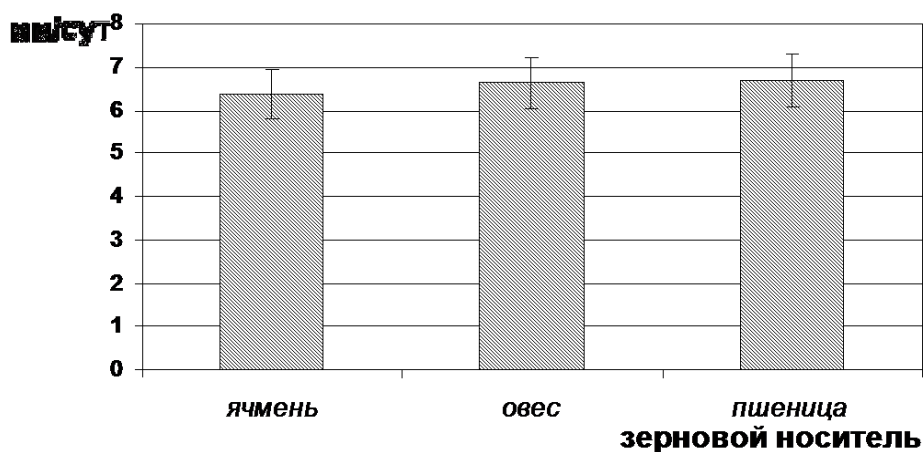


Рисунок 20. Середня швидкість росту вегетативного міцелію *P.ostreatus* на різних зернових носіях.

Підрахунок кількості точок інокуляції на різних зернових носіях показав, що максимальна кількість виявлена на сумішах пшениця-просо та овес-просо. На цих зернових носіях не виявлено вірогідної відмінності між середнім значенням досліджуваного показника. Суміш ячмінь-просо поступається попереднім субстратам у 1.5 рази по кількості інокуляційних точок.

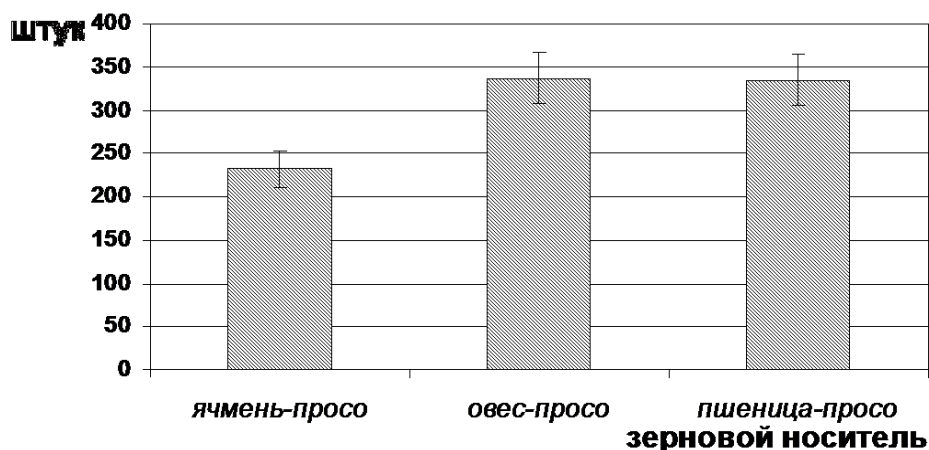


Рисунок 21. Кількість точок інокуляції в зерновому посівному міцелії з використанням сумішей різних зернових носіїв.

Таким чином вищенаведені результати досліджень показали, що випробувані зернові носії по технічним показникам в однаковій мірі відповідають потребам промислового виробництва міцелію. Однак по кількості точок інокуляції більш показовими є суміші овес-просо та пшениця просо. При виборі зернових носіїв потрібно зважати не тільки на технологічні параметри, а й на цінову політику. Тому з точки зору ціни-якості у поточному році найбільш цікавою є суміш пшениця-просо.

ВИСНОВКИ

1. Умови промислового виробництва посівного міцелію гливи звичайної на базі різних зернових носіїв (овес-, ячмінь-, пшениця – просо) не відрізняються за технологічними показниками та часом колонізації субстратів
2. Енергія проростання та швидкість росту вегетативного міцелію не залежать від природи зернового носія
3. Кількість точок інокуляції на сумішах овес – та пшениця-просо в 1,5 рази вище чим на суміші ячмінь –просо.
4. З урахуванням технологічних переваг та цінової політики суміш пшениця-просо рекомендований для промислового виробництва міцелію зернового посівного гливи звичайної штамів НК-35, КЧ і К-12

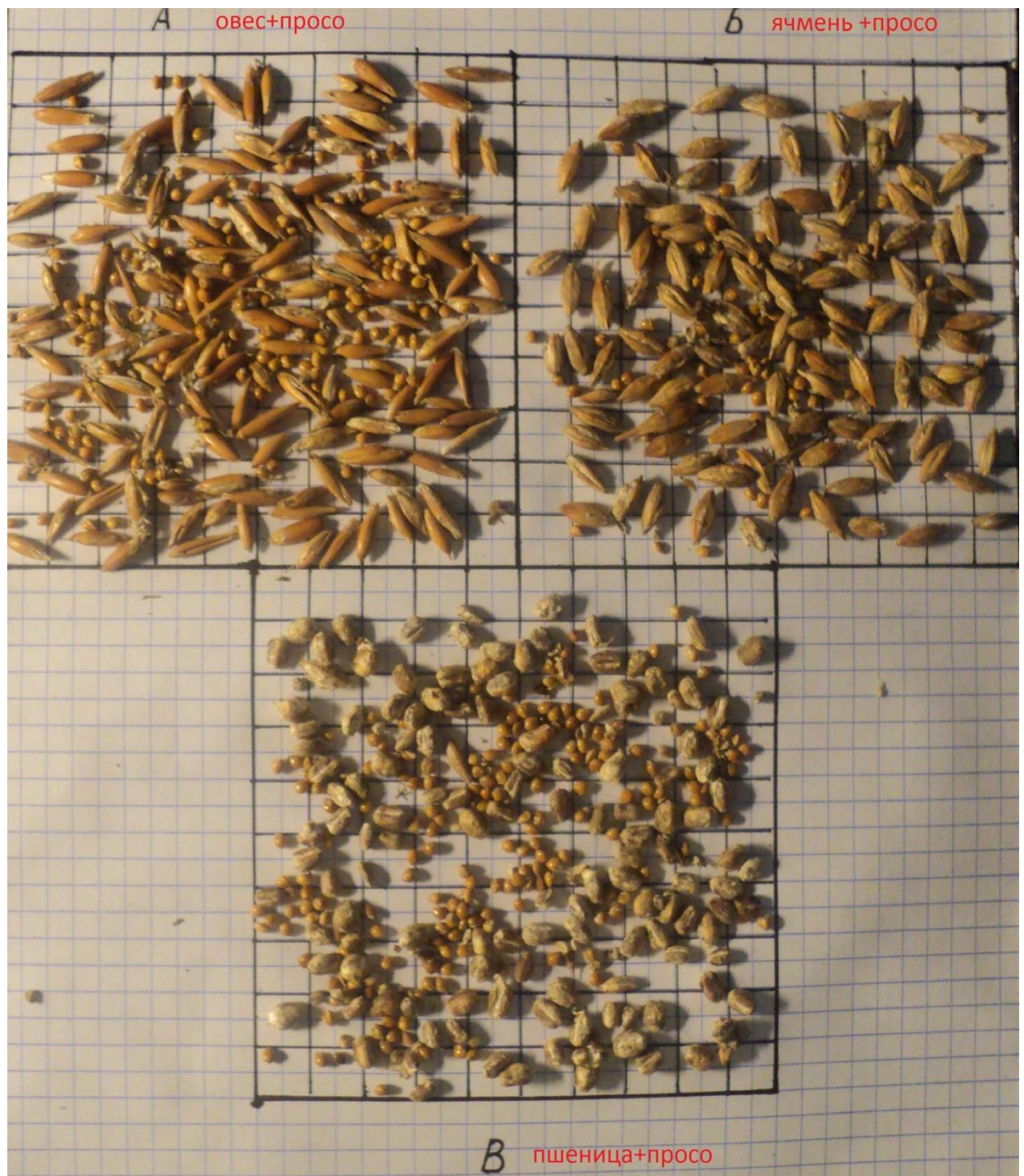


Рисунок 22 Візуальний контроль кількості точок інокуляції в зерновому посівному міцелії з використанням сумішей різних зернових носіїв.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бисько Н.А. Разрушение древесины грибом *Pleurotus ostreatus* / Н.А. Бисько , В.И. Фомина , В.Т. Билай // Микология и фитопатология. – 1983. – Т. 17, №3. – С. 199-202.
2. Бисько Н.А. Разложение древесины различных пород в процессе роста вешенки обыкновенной / Н.А. Бисько , В.Т. Билай , Э.К. Чурикова // Микология и фитопатология. – 1984. – Т. 18, №6. – С. 435-439.
3. Бисько Н.А. Биология и культивирование съедобных грибов рода вешенка / Н.А. Бисько , И.А. Дудка. – К.: Наукова думка, 1987. – 148 с.
4. Бисько Н.А. Влияние бактерий рода *Bacillus* на жизнедеятельность вешенки обыкновенной *Pleurotus ostreatus* / Н.А. Бисько , В.Т. Билай // Микология и фитопатология. – 1995. – Т. 29, №5-6. – С. 1-6.
5. Бухало А.С. Влияние различных источников углерода и азота в синтетических средах на рост базидиомицетов / А.С. Бухало, Л.П. Пархоменко, М.Н. Марченко // Микология и фитопатология. – 1972. – Т. 6, №3. – С. 241-244.
6. Бухало А.С. Рост съедобных базидиомицетов в глубинной культуре / А.С. Бухало // Микология и фитопатология. – 1973. – Т. 7, №4. – С. 349-353.
7. Бухало А.С. Сучасні тенденції культивування грибів із роду *Pleurotus* / А.С. Бухало // Український ботанічний журнал. – 1990. – Т. 47, №2. – С. 101-104.
8. Дудка І.О. Культивування їстівних шапинкових грибів: стан та перспективи / І.О. Дудка // Український ботанічний журнал. – 1986. – Т. 43, №2. – С. 9-14.
9. Дудка И.А. Культивирование съедобных грибов / И.А. Дудка. – К.: Урожай, 1992. – 160 с.
10. Методы экспериментальной микологии: Справочник / [Дудка И.А., Вассер С.П., Элланская И.А. и др.]; под ред. В.И. Билай. – К.: Наукова думка, 1982. – 550 с.
11. Поединок Н.Л. Повышение эффективности промышленного культивирования съедобного гриба вешенки обыкновенной / Н.Л. Поединок // Биотехнология. – 2004. – №5. – С. 64-66.

12. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок. – К.: Наук. думка, 1976. – 334 с.
13. Сычев П.А. Методические рекомендации по технологии промышленного выращивания ценного съедобного гриба вешенки обыкновенной / П.А. Сычев – Донецк: Изд-во ДонГУ, 1994. – 27 с.
14. Яковлев А.Ю. Влияние отрицательных температур на рост мицелия и жизнеспособность плодовых тел некоторых ксилотрофных базидиомицетов / А.Ю. Яковлев, Г.Б. Боровский, Т.А. Пензина [и др.] // Микология и фитопатология. – 2000. – Т. 34, №6. – С. 57-61.
15. Сердюк М. Є. Використання антиоксидантних препаратів для запобігання біотичним та абіотичним стресам під час зберігання плодів та ягід / М. Є. Сердюк // Хімія, агрономія, сервіс. – 2010.- №7 – С. 52 – 53.
16. Сердюк М. Є. Застосування антистресового препарату під час зберігання плодів та ягід / М. Є. Сердюк // Хімія, агрономія, сервіс. – 2010.- №8. – С. 44 – 47.
17. Сердюк М. Є. Інтенсивність окисно-відновних процесів при зберіганні плодів сливи за обробки антиоксидантними композиціями / М. Є. Сердюк, О. О. Данченко // Агробіологія. – 2011. – Вип. 6(86). – С. 106 – 110.
18. Байбєрова С. С. Зміни смакових якостей яблук під час тривалого зберігання / С. С. Байбєрова, М. Є. Сердюк // Вісник Львівського національного аграрного університету: Агрономія. – 2010. – № 14 (2). – С. 181–185.
19. Сердюк М. Є. Застосування антистресової композиції ДЕПАА при зберіганні плодів яблуні / М. Є. Сердюк, С. С. Байбєрова // Збірник наук. праць ВНАУ. – 2011. – Вип. 7 (47). – С. 59–62.
20. Байбєрова С. С. Оцінка сортів яблук на придатність до тривалого зберігання за дії антиоксидантної композиції / С. С. Байбєрова, М. Є. Сердюк // Науковий вісник НУБіП. – 2011. – Вип. 162, Ч. 1. – С. 338–346.
21. Байбєрова С. С. Вплив погодних умов на формування якості та лежкості плодів яблуні за обробки антиоксидантними композиціями / С. С. Байбєрова, М. Є. Сердюк // Наук.-теорет. збірник ЖНАЕУ. – 2011. – № 2 (29), Т. 1. – С. 283 – 288.

22. Сердюк М. Є. Застосування плівкоутворюючого препарату для тривалого зберігання плодів / М. Є. Сердюк, С. С. Байберова // Вісник Аграрної науки Причорномор'я. – 2011. – Вип. 4 (62), Т. 2. – С. 172–176.
23. Сердюк М. Є. Оцінка товарної якості плодів сливи при зберіганні з використанням антиоксидантних композицій / М. Є. Сердюк // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2010. – Вип. 3(54). – Т.1.– С. 154 – 160.
24. Кюрчева Л. М. Критеріальний показник стійкості ягід столового винограду до низьких температур / Л. М. Кюрчева, М. Є. Сердюк // Науковий вісник НАУ. – К., 2006. - Вип. 95 (II). – С. 177-185.
25. Сердюк М. Е. Применение пленкообразующего препарата Марс для хранения плодов сливы / М. Е. Сердюк // Агразная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы III международной научн. – практической конф. (24 – 25 нояб. 2011 г., Ульяновск) / [Исайчев В. А. (гл. ред.)] ; Мин. сельского хозяйства Российской Федерации, Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. - [Ульяновск : ГСХА], 2011. – С. 191 – 193.
26. Сердюк М. Є. Застосування плівко утворюючого препарату для тривалого зберігання плодів яблуні / М. Є. Сердюк // Проблеми сталого розвитку атмосфери : матеріали міжнародної науково – практичної конференції, присвяченої 195 – річчю від дня заснування ім. В. В. Докучаєва, 4 – 6 жовтня 2011 р. – Харків : ХНАУ, 2011. – С. 449 – 451.
27. Сердюк М. Є. Сучасні технології холодильного зберігання плодово-ягідної продукції / М. Є. Сердюк // Сучасні проблеми техніки та технології харчових виробництв, ресторанного бізнесу та торгівлі : тези доповідей всеукраїнської науково – практичної конференції, присвяченої 20 – річчю з дня заснування факультету обладнання та технічного сервісу, 18 листопада 2010р.: Харківський держ. ун-т харчування та торгівлі. – Х: ХДУХТ, 2010. – С. 233 – 237.
28. Сердюк М. Є. Використання антиоксидантних препаратів для запобігання біотичним та абіотичним стресам при зберіганні плодів та ягід / М. Є. Сердюк // Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління : Міжнародна

науково-практична конференція, 4–6 червня 2009 р. – В. 1. - Мелітополь – Кірилівка. – 2009. – С. 208 – 210.

29. Присс, О. П. Влияние экзогенных антиоксидантов на продолжительность хранения и выход товарной продукции плодов огурца / О. П. Присс // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы III международной научн.-практ. конф. (24-25 нояб. 2011 г., г. Ульяновск) / [Исайчев В.А. (гл. ред.)]; Мин. сельского хозяйства Российской Федерации, Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. – [УльяновскГСХА], 2011. – С.188–190.

30. Пат. 59733 України, МПК А 23 В 7/14. Антиоксидантна композиція для обробки плодів овочів перед зберіганням / О. П. Прісс, Т. Ф. Прокудіна, В. Ф. Жукова. – u 2010 13798; заявл. 19.11.10; опубл. 25.05.11, Бюл. №10.

31. Прісс, О. П. Вплив антиоксидантів на рівень мікробіологічних і фізіологічних порушень в плодах томата при зберіганні / О. П. Прісс, В. Ф. Жукова // Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: сільськогосподарські науки. – 2011. – № 7(47). – С. 56–58.

32. Прісс, О. П. Активність дихальних процесів у плодах томата при зберіганні за дії антиоксидантів / О. П. Прісс, В. Ф. Жукова // Збірник наукових праць УНУС. – Умань, 2011. – Вип. 76. – Ч.1: Агрономія. – С. 148–155.

33. Прісс, О. П. Зміни вмісту каротиноїдів і хлорофілів у плодах томату з відкритого та закритого ґрунту протягом зберігання за дії антиоксидантів / О. П. Прісс, В. Ф. Жукова, О. О. Данченко // Агробіологія. – 2011. – Вип. 6. – С. 110–114.

34. Прісс, О. П. Динаміка фенольних речовин плодів овочів при зберіганні за дії антиоксидантів / О. П. Прісс // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Агрономія. – 2011.– Т.162, ч.1. – С. 266–271.

35. Григоренко, Е. В.; Модонкаева, А. Э. Изменение влагоудерживающей способности плодов сливы при замораживании и хранении в связи с фракционным составом воды. *Виноградарство и виноделие*, 2011, 41.1: 52-53.

36. Войцехівський В.І., Токар А.Ю. Кюрчева Л.М. Формування сортового аромату яблучних вин. 2011. Київ, Науковий вісник НУБіП, вип.162.- с.239-242.
37. Войцехівський В.І., Кюрчева Л.М. Стан та перспективи розвитку замороженого винограду. 2011. Київ, Науковий вісник НУБіП, вип.162. - с. 235-239.
38. Порівняльна оцінка способів термічної обробки субстратів при виробництві ксилотрофних грибів // Мироничева О. С. , Бандура І.І./ Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2011. – № 1 (23). [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/576/1/1566.pdf>
39. Моніторинг технологічних показників води при виробництві культивованих грибів у південно-східному регіоні України // Мироничева О. С. , Бандура І.І./Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Агрономія».– 2011. – Вип. 162. – Ч. 1. – С. 252–256.
- 40.Оцінка економічної ефективності електромагнітної стимуляції вегетативного росту і плодоношення гливи/ Рижков А. О., Бандура І.І// Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Технічні науки. Випуск 116 "Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України". – Харків: ХНТУСГ, 2011. -